

Evaluación de los contratos inteligentes en México: Implicaciones para el derecho digital

Evaluation of smart contract in Mexico: Implications for Digital Law

WENDOLYNE NAVA GONZÁLEZ

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

wendolyne.nava@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0711-0598>

Recibido: 28/03/2025

Aceptado: 29/04/2025

<https://doi.org/10.36105/iut.2025n41.01>

RESUMEN

Los contratos inteligentes son el resultado de la innovación tecnológica de los últimos desafiando las estructuras contractuales tradicionales a nivel global. En el caso mexicano, el principal reto radica en la ausencia de disposiciones específicas que regulen expresamente esta figura. En este sentido, el objetivo de la presente investigación fue evaluar en qué medida el sistema jurídico actual permite implementación. Se utilizó una metodología cualitativa basada en el análisis normativo y doctrinal. Como resultado, se concluye que no es necesaria una legislación particular sobre los contratos inteligentes en México; es suficiente con adecuar la normativa vigente bajo principios de flexibilidad y adaptación tecnológica.

Palabras clave: cadena de bloques, contratos inteligentes, derecho contractual, derecho internacional privado.

CÓMO CITAR: Nava González, W. (2025). Evaluación de los contratos inteligentes en México: Implicaciones para el derecho digital. *IURIS TANTUM*, No. 41. Año XXXIX, DOI: <https://doi.org/10.36105/iut.2025n41.01>



Esta obra está protegida bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional.

ABSTRACT

Smart contracts result from recent technological innovation, challenging traditional contractual structures on a global scale. In the Mexican context, the main challenge lies in the absence of specific provisions that explicitly regulate this legal figure. In this regard, the objective of the present research was to evaluate the extent to which the current legal system allows for their implementation. A qualitative methodology was used, based on normative and doctrinal analysis. As a result, it is concluded that a specific legal framework for smart contracts in Mexico is unnecessary; it is sufficient to adapt existing regulations according to flexibility and technological adaptation principles.

Keywords: *blockchain, smart contracts, contract law, private international law.*

Introducción

La cadena de bloques y, en consecuencia, los contratos inteligentes son parte fundamental de uno de los ecosistemas tecnológicos más revolucionarios y disruptivos del siglo XXI. Ambas tecnologías son cada vez más utilizadas tanto por el sector público como privado en todo el mundo para mejorar la seguridad, la privacidad y la transparencia de la información en sus procesos. Cabe destacar que una de las características más controvertidas de estas tecnologías es la descentralización, lo que significa que no existe una autoridad central que las gobierne, por lo que su alcance no tiene límites. Además, la cadena de bloques y los contratos inteligentes tienen otras características distintivas las cuales muchos países están comenzando a analizar y regular para adaptarlas a sus sistemas jurídicos.¹

En el caso particular de México, es a partir de año 2017 que el gobierno empezó a desarrollar aplicaciones basadas en la cadena de bloques y contratos inteligentes con el objetivo de aumentar la transparencia de los procesos, asegurar la autenticidad de la información pública y mejorar la confianza de los ciudadanos en las instituciones, así como también una serie de iniciativas para promover su uso.² En

¹ Tapscott, Don y Tapscott, Alex, *Blockchain revolution. How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World*, Nueva York, Penguin, 2016, p. 26.

² Barrón, Marisol *et al.*, “Estudio exploratorio sobre la tecnología blockchain aplicada en cadenas de suministro”, *Instituto Mexicano del Transporte*, publicación técnica núm. 646, 2021, pp.

este sentido, se destaca la labor de la Coordinación de Estrategia Digital Nacional (CEDN) y la Unidad de Gobierno Digital (UDG) de la Secretaría de la Función Pública del gobierno federal en México, quienes propusieron una iniciativa llamada Red BlockchainHACKMX.³ La iniciativa se diseñó con el objetivo de promover estrategias y modelos de innovación para crear una cadena de bloques pública para generar proyectos en servicios digitales, los cuales incluyen el uso de contratos inteligentes. Esta iniciativa incluyó un Consejo Ejecutivo encargado de coordinar la gobernanza de la Red y el Consejo Consultivo de Blockchain (CCB). Este último se consibió como un grupo de expertos nacionales e internacionales en *blockchain* de organizaciones de la sociedad civil, organizaciones internacionales, instituciones privadas y públicas, universidades y centros de investigación, cuyo objetivo es brindar asesoría y apoyo a la iniciativa privada en el desarrollo de proyectos de cadena de bloques y contratos inteligentes en el sector público en México.⁴

En el ámbito normativo, un primer paso tuvo lugar en marzo de 2018, cuando el Congreso mexicano aprobó la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (Ley Fintech de México), con propósito de establecer lineamientos claros para el sector fintech en el país. Aunque esta legislación no aborda de manera específica la tecnología *DLT-blockchain* ni los contratos inteligentes, si proporciona un marco legal para las criptomonedas, referidas como Activos Virtuales, que hacen uso de la tecnología *blockchain* como soporte fundamental.

Años más tarde, específicamente el 07 de junio 2023, se expide en México el Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares, el cual busca privilegiar el uso de tecnologías de la información en los procesos legales. Este Código en su artículo dos, fracción séptima define por primera vez en el país a la cadena de bloques, de la siguiente manera:

Conjunto de tecnologías cuyas características buscan posibilitar la transferencia de valor en entornos digitales a través de métodos de consenso y cifrado. Desde un punto de vista técnico, y atendiendo a sus caracte-

19-25, disponible en: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt646.pdf> (fecha de consulta: 26 de noviembre de 2025).

³ Véase https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/328774/BlockchainHACKMX_Reporte_de_avances_1.pdf

⁴ Coordinación de Estrategia Digital Nacional, "Modelo de Gobernanza para implementar la Red Blockchain México", 2018, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/415646/Consolidacion_de_Comentarios_Consulta_Publica_-_Modelo_de_Gobernanza_1_.pdf?utm_source=chatgpt.com (fecha de consulta 26 de noviembre 2025).

rísticas, una cadena de bloques es una base de datos, descentralizada y distribuida en una red de computadoras, formada por un conjunto de registros vinculados donde se almacenan transacciones o datos, que han sido diseñados para evitar su modificación o manipulación no autorizada, una vez que un dato ha sido publicado. Una cadena de bloques es pública cuando es abierta, transparente, cualquiera puede unirse, tener acceso a ella, enviar transacciones y participar en el proceso de consenso o validación de datos. Se consideran cadena de bloques sin permiso o no permitidas, ya que no hay restricciones y la participación en ellas no está controlada por un administrador o por un cuerpo central de gobierno.⁵

No obstante, en México aún no existen instrumentos legales que regulen de manera integral y directa esta tecnología, ni un marco normativo específico para los contratos inteligentes. Este vacío puede generar incertidumbre jurídica respecto a su validez, interpretación y aplicación dentro del sistema legal mexicano, planteando importantes desafíos para su adopción en sectores clave como el comercio electrónico, los servicios financieros y las transacciones transfronterizas. Esta situación ha dado lugar a amplios debates en el ámbito doctrinal donde se discuten cuestiones clave como su capacidad para cumplir con los principios tradicionales del derecho contractual, y su interacción con otras áreas del derecho, como el derecho internacional privado, la protección de los derechos de los consumidores y el tratamiento de datos personales.⁶

Estas discusiones destacan la necesidad de un estudio más profundo al respecto. Por lo que el objetivo de este artículo es evaluar los contratos inteligentes en el marco derecho del mexicano, con el propósito de analizar su viabilidad jurídica, identificar sus posibles implicaciones legales, y determinar si es necesario de un marco regulatorio específico que garantice su correcta implementación y funcionamiento dentro del sistema jurídico nacional, promoviendo tanto la innovación tecnológica como la seguridad jurídica.

La metodología propuesta para este artículo de investigación es de carácter cualitativo y se utilizará el método análisis documental para descomponer y examinar los elementos clave de los contratos inteligentes con relación con el marco normativo mexicano. Así como también

⁵ Art. 2, fracción séptima, Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CNPCF.pdf> (fecha de consulta: 12 de diciembre de 2024)

⁶ Instituto Europeo de Derecho, "Principios sobre tecnología Blockchain, *Smart Contracts* y Protección de Consumidores", Austria, 2022, p. 261.

el método comparativo para contrastar prácticas adoptadas en otras jurisdicciones para extraer lecciones relevantes, y el método interpretativo para abordar la interacción entre los términos técnicos y el lenguaje jurídico tradicional. Para esto se empleará una revisión documental exhaustiva de fuentes primarias que incluye la legislación mexicana e instrumentos internacionales en la materia, así como de fuentes secundarias.

El estado del arte de los contratos inteligentes

Nick Szabo crea a los contratos inteligentes como concepto teórico por primera vez en 1994, haciendo una primera aproximación de estos de la siguiente manera:

Un contrato inteligente es un protocolo informático diseñado para ejecutar automáticamente los términos de un contrato. Los objetivos principales de su diseño incluyen garantizar el cumplimiento de las condiciones contractuales comunes (como los términos de pago, gravámenes, confidencialidad e incluso la ejecución), reducir al mínimo las excepciones, ya sean malintencionadas o accidentales, y limitar la dependencia de intermediarios de confianza. Además, persiguen objetivos económicos como disminuir las pérdidas por fraude, los costos de arbitraje y ejecución, así como otros costos asociados a las transacciones.⁷

Este concepto si bien es cierto es muy básico, resulta interesante porque pone de manifiesto la característica esencial de los contratos inteligentes que es la automatización. Además, incluye objetivos y ventajas; aun cuando en esa época era imposible materializarlos ya no que existía la tecnología adecuada para hacerlo. Posteriormente, Szabo escribe un ensayo que se publicó en 1996 denominado: “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets”, en virtud del cual describe un mercado digital en el cual las transacciones pudieran llevarse a cabo a través de procesos automáticos protegidos por la criptografía, eliminando la necesidad de intermediarios.⁸ Esta propuesta, aunque innovadora, generó numerosas dudas y debates en su tiempo.

⁷ Szabo, Nick, *Smart Contracts*, 1994, disponible en: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts.html (fecha de consulta: 03 diciembre de 2024).

⁸ Szabo, Nick, “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets”, *Extropy*, 16, 1996, disponible en: <https://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf> (fecha de consulta: 04 de diciembre de 2024).

La visión de Nick Zsabo se empieza a materializar por Vitalik Buterin hasta el año 2013, cuando publica su destacado texto titulado “A next-generation smart contract and decentralized application platform (Ethereum White Paper)”,⁹ en el cual identificó ciertas limitaciones en la cadena de bloques que utilizaba el Bitcoin, y propuso una cadena de bloques que permitiera la creación y ejecución de aplicaciones descentralizadas, como los contratos inteligentes. Este documento marca el inicio del desarrollo de la plataforma Ethereum que transforma para siempre el ecosistema de la *blockchain*. Ethereum fue lanzada oficialmente el 30 de julio de 2015 y es actualmente la plataforma donde se crean los contratos inteligentes, y otras aplicaciones descentralizadas; en las cuales el código informático es la ley, ya que este determina lo que se puede y no se puede hacer y elimina casi por completo el factor humano.

A través de los años el concepto de contratos inteligentes ha evolucionado y se han creado distintas clasificaciones. Una de las primeras definiciones desde el punto de vista legal, se da por la Comisión de Derecho en el Reino Unido, a través del documento titulado “Smart legal contracts. Advice to Government”, presentado al Parlamento por el Lord Canciller y secretario de Estado de Justicia por mandato de Su Majestad en noviembre de 2021. Este documento describe los contratos inteligentes en términos generales como “programas informáticos que se ejecutan automáticamente, en su totalidad o en parte, sin necesidad de intervención humana”.¹⁰ No obstante, establece una distinción cuando estos contratos se utilizan para definir y cumplir las obligaciones de un contrato legalmente vinculante, denominándolos “contratos legales inteligentes”. En este contexto, un contrato legal inteligente se define como: “Un contrato legalmente vinculante en el que algunos o todos los términos contractuales se definen y/o se ejecutan automáticamente mediante un programa informático”.¹¹ Esta definición si bien es cierto es un tanto ambigua, también lo es que lleva implícitos los elementos esenciales de un contrato tradicional, como lo son consentimiento, objetivo, capacidad y forma, y agrega la automatización total o parcial de sus términos que los convierte en un contrato legal “inteligente”.

⁹ Vitalik, Buterin, “Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform”, 2013, disponible en: <https://ethereum.org/en/whitepaper/> (fecha de consulta: 04 de diciembre de 2024).

¹⁰ Law Commission, “Smart Legal Contracts. Advice to Government”, *Law Com No 401*, 2021, p. 10, disponible en: <https://openresearch-repository.anu.edu.au/server/api/core/bitstreams/bf1d8c23-253f-4c86-ba7f-487d8aad65c0/content>

¹¹ *Idem*.

Por otro lado, el Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre normas armonizadas para el acceso justo y el uso de datos (Ley de Datos), que entró en vigor el 11 de enero de 2024, en el artículo 2(39) define los contratos inteligentes como “programa informático utilizado para la ejecución automatizada de un acuerdo o parte de este, que utiliza una secuencia de registros electrónicos de datos y garantiza su integridad y la exactitud de su orden cronológico”.¹² Esta definición es muy interesante porque, como señala De Miguel, “en la Unión Europea, los contratos inteligentes no constituyen contratos en el sentido propio, sino que se consideran únicamente como programas informáticos para la ejecución de ciertas obligaciones contractuales vinculadas a una relación contractual subyacente”.¹³

Estas y otras definiciones pusieron de manifiesto que existen diferentes tipos de contratos inteligentes en la actualidad. El Instituto Europeo de Derecho en el 2023 publicó un reporte titulado “Principios de Derecho sobre Tecnología Blockchain, Contratos Inteligentes y Protección al Consumidor”, en virtud del señala que existen cuatro tipos de contratos inteligentes, a saber:¹⁴

- Código simple; no existe un acuerdo legal.
- Herramienta para ejecutar un acuerdo legal, donde dicho acuerdo existe fuera de la cadena de bloques.
- Una declaración de voluntad que es legalmente vinculante, como una oferta o una aceptación, o un acuerdo legal en sí mismo.
- El acuerdo legal, existe simultáneamente tanto en la cadena de bloques como fuera de esta.

Cabe aclarar que esta investigación se centra en los contratos inteligentes que producen consecuencias de jurídicas ya que derivan de un acuerdo de voluntades y por lo tanto es vinculante; aquellos en los que hay una oferta y una aceptación.

¹² Art. 2, Reglamento (UE) 2023,2823 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2023 sobre normas armonizadas par aun acceso justo a los datos y su utilización, disponible en: <https://www.boe.es/doue/2023/2854/L00001-00071.pdf>

¹³ De Miguel Asencio, Pedro, “La futura Ley de Datos de la Unión Europea”, *La Ley de la Unión Europea*, España, número 104, 2022, p. 3, disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/8dbdee7a-5710-4d43-9125-b16501002648/content> (fecha de consulta: 09 de diciembre de 2024).

¹⁴ Art. 2, Instituto Europeo de Derecho, disponible en: https://www.europeanlawinstitute.eu/file-admin/user_upload/p_eli/Publications/ELI_Principles_on_Blockchain_Technology_Smart_Contracts_and_Consumer_Protection.pdf (fecha de consulta: 10 de enero de 2024).

Con base a lo anterior, se pueden inferir algunas de sus características más importantes de los contratos inteligentes, como:

- **Descentralización:** no requiere de intermediarios, lo que permite que las transacciones se realicen directamente entre dos o más partes involucradas.
- **Transparencia:** los datos almacenados en el contrato inteligente son visibles para cualquiera de las partes.
- **Trazabilidad:** capacidad de verificar cada etapa del contrato desde su formación hasta su ejecución.
- **Inmutabilidad:** la información almacenada en el contrato inteligente es inmutable, es decir, los datos no pueden ser modificados, manipulados o eliminados.
- **Autoejecución:** proceso mediante el cual las cláusulas de un contrato se cumplen de forma automática.

Es importante apuntar que esta última es la característica distintiva de los contratos inteligentes, la cual, en la mayoría de los casos, se habilita mediante el uso de oráculos. Un oráculo es “una fuente de datos externa que transmite información a un programa informático”.¹⁵ Estas bases de datos pueden ser programas, empresas o incluso personas que proporcionan información del mundo real a la cadena de bloques para que los contratos inteligentes puedan ejecutarse. Uno de los principales objetivos al trabajar con oráculos es asegurar que las bases de datos externas proporcionen información confiable al contrato inteligente, permitiendo que opere de manera eficiente y conforme a lo acordado por las partes.

No obstante, los avances alcanzados en la materia, en México todavía no hay una posición clara sobre si los contratos inteligentes se consideran verdaderos contratos o simplemente mecanismos que ejecutan operaciones basadas en obligaciones predeterminadas como en la Unión Europea. Por lo cual, a continuación, se hará una evaluación de estos, tomando como base el derecho positivo mexicano, para fijar una postura desde la doctrina.

Contratos inteligentes en México: requisitos de existencia y de validez

En el sistema legal mexicano, no existe una definición ni clasificación específica de los contratos inteligentes. Sin embargo, la iniciativa

¹⁵ Law Commission, “Smart Legal Contracts. Advice to Government”, *op. cit.*, p. IV.

BlockchainHACKMX describe a el contrato inteligente como un programa informático que facilita, hace cumplir y ejecuta acuerdos registrados entre partes y organizaciones.¹⁶ Esta es una descripción muy simple, pero contiene las principales características de un contrato inteligente, que son la rapidez, la eficiencia y la ejecutabilidad.

En términos generales, el Código Civil Federal define a los contratos en su artículo 1793 como: “el convenio que produce o transfiere obligaciones y derechos”.¹⁷ Esta definición se refiere a acuerdos en los que las partes manifiestan su consentimiento para generar efectos jurídicos. Conforme a la teoría general de los actos jurídicos en México, los contratos inteligentes que derivan de un acuerdo de voluntades vinculante podrían cumplir con los requisitos de existencia, así como también los requisitos de validez de los contratos, ya que el marco legal actual es adaptable a las nuevas tecnologías.¹⁸

Es importante mencionar que México incorporó en su legislación nacional, la Ley Modelo de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) sobre comercio electrónico (1996) y la Ley Modelo de la CNUDMI sobre firmas electrónicas (2001). Estos instrumentos se basan en principios de la no discriminación, la neutralidad tecnológica y la equivalencia funcional, que son los elementos fundamentales comercio digital a nivel mundial. En este sentido, tal como lo señala Vilalta, los contratos inteligentes no deberían considerarse como una nueva categoría de contratos, sino como contratos “en sí mismos desde un punto de vista legal, que hacen uso, total o parcialmente, de la tecnología blockchain”.¹⁹

Aunado a lo anterior, en México tratándose de contratos, priva el principio de autonomía de la voluntad de las partes. El artículo 1832 del Código Civil Federal estipula: “En los contratos civiles, cada uno se obliga en la forma y términos que aparezca haber querido obligarse, sin que para la validez del contrato se requieran ciertas formalidades, fuera de los casos expresamente designados por la ley”.²⁰ En el mismo

¹⁶ Secretaría de la Función Pública, “Iniciativa BlockchainHACKMX. Reporte de Avances”, p. 12. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/328774/BlockchainHACKMX_Reporte_de_avances_1_.pdf (fecha de consulta: 16 de diciembre de 2024).

¹⁷ Art. 1793, Código Civil Federal, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CCF.pdf> (fecha de consulta: 19 de diciembre de 2024).

¹⁸ Camargo, Javier, *Los actos jurídicos celebrados por medios electrónicos y su valor judicial*, México, UACJ, 2016, p. 50.

¹⁹ Vilalta, *Smart legal Contract y blockchain. La contratación inteligente a través de la tecnología blockchain*, Madrid, España, Wolters Kluwer, Madrid, España, 2019, p. 27.

²⁰ Art. 1832, Código Civil Federal, *op. cit.*

sentido el artículo 78 del Código de Comercio señala: “En las convenciones mercantiles cada uno se obliga en la manera y términos que quiso obligarse, sin que para la validez del acto comercial dependa la observancia de formalidades o requisitos”,²¹ además agrega el artículo 89, tercer párrafo: “En los actos de comercio y en su formación, se podrán utilizar medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología”.²² De acuerdo con estos artículos, tanto en materia civil como mercantil, la normativa mexicana abre la puerta a la utilización de contratos inteligentes, sin pedir requisitos adicionales.

Además, existe en México normativa específica con relación al consentimiento y la forma, para los actos jurídicos celebrados a través de tecnología. Respecto al consentimiento el artículo 1803 del Código Civil Federal establece que este puede ser expreso o tácito, en su fracción I señala específicamente que: “Será expreso cuando la voluntad se manifiesta verbalmente, por escrito, por medios electrónicos, ópticos o por cualquier otra tecnología...”.²³ El artículo 1811 de la misma normativa establece: “En el caso de la propuesta y aceptación hecha a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología, no se requerirá estipulación previa entre las partes contratantes para que produzca efectos”.²⁴ Por su parte el Código de Comercio señala en su artículo 80: “Los convenios y contratos mercantiles que se celebren por correspondencia, telégrafo, o mediante el uso de medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología, quedarán perfeccionados desde que se reciba la aceptación de la propuesta o las condiciones con que ésta fuera modificada”.²⁵

Además, un contrato inteligente que esté total o parcialmente registrado en un código informático puede cumplir con los requisitos de forma, ya que la legislación mexicana (Código Civil Federal y Código de Comercio) no establece requisitos formales para los contratos, excepto en el caso de bienes inmuebles. Como apuntó anteriormente, el Código Civil Federal en su artículo 1832 señala que las partes pueden obligarse en los términos que deseen sin más limitaciones que las que señala el interés público, que serían los casos en los que la ley exige la forma escrita.²⁶ Para estos casos, el artículo 1834 bis añade: “Se considerarán

²¹ Art. 78, Código de Comercio, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CCom.pdf> (fecha de consulta: 30 de diciembre de 2024).

²² Art. 89, Código de Comercio, *op. cit.*

²³ Art. 1803, Código Civil Federal, *op. cit.*

²⁴ Art. 1811, Código Civil Federal, *op. cit.*

²⁵ Art. 80, Código de Comercio, *op. cit.*

²⁶ Art. 1832, Código Civil Federal, *op. cit.*

cumplidos los supuestos previstos por el artículo anterior mediante el uso de medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología, siempre que la información generada o comunicada en su totalidad, a través de dichos medios, sea atribuible a las personas obligadas y accesible para su consulta posterior”.²⁷ El Código de Comercio en su artículo 93 señala al respecto: “Cuando la ley exija la forma escrita para los actos, convenios o contratos este supuesto se tendrá por cumplido tratándose de mensaje de datos, siempre que la información en él contenida se mantenga íntegra y sea accesible para su ulterior consulta, sin importar el formato en el que se encuentre o represente”.²⁸

Tanto el Código Civil Federal como el Código de Comercio señalan que cuando la ley expresamente pida que el contrato conste por escrito, se exige sea accesible para su consulta en todo momento, y en el caso de la legislación mercantil, además, pide que la información se conserve íntegra. Estos requisitos no representan un obstáculo para los contratos inteligentes, ya que, al estar alojados en una blockchain, adquieren algunas de sus características inherentes, como son la transparencia y la trazabilidad. Estas propiedades garantizan el cumplimiento de dichos requisitos de forma segura.

En lo que respecta al requisito establecido en el Código Civil, que establece la necesidad de que la información pueda ser atribuida a las partes involucradas, es pertinente considerar la posibilidad de que puedan surgir dificultades en caso de que se recurra al uso de contratos inteligentes. En este contexto, la falta de identificación real ya sea por el empleo de seudónimos o de cualquier otra forma, puede constituir una opción para las partes involucradas. En un sentido formal, esto puede afectar su validez según el sistema legal mexicano, al igual que cualquier otro contrato en el que las partes no se identifiquen.

Bajo el criterio de equivalencia funcional, el uso de firmas electrónicas puede ayudar a evitar este problema ya que, en México, en el año 2012, el Congreso mexicano aprobó la Ley de Firma Electrónica Avanzada, para regular el uso de firmas electrónicas en México. En relación con la identificación de las partes, es importante referirse al artículo 2, que define la firma electrónica avanzada de la siguiente manera:

El conjunto de datos y caracteres que permite la identificación del firmante, que ha sido creado por medios electrónicos bajo su control exclusivo, de manera que esté vinculado únicamente a él y a los datos a los que

²⁷ Art. 1834 bis, Código Civil Federal, *op. cit.*

²⁸ Art. 93, Código de Comercio, *op. cit.*

se refiere, lo que permite detectar cualquier modificación posterior de estos, produciendo los mismos efectos jurídicos que la firma autógrafa.²⁹

Este artículo es importante porque explica claramente que una de las características de la firma electrónica es que permite la identificación indubitable del sujeto que la utiliza. Además, el artículo 4 de la ley autoriza el uso de firmas electrónicas para actos comerciales en los términos del Código de Comercio y otras normativas aplicables en la materia, incluyendo contratos en general. Asimismo, el Código Civil Federal y el Código de Comercio en México autorizan el uso de firmas electrónicas para todo tipo de contratos, por lo que su uso es altamente recomendable en los contratos inteligentes en todo momento.

Ahora bien, obviamente surgirán dificultades relacionadas con los contratos inteligentes respecto a sus elementos de existencia y de validez, así como otros aspectos de los mismo. Es imperativo señalar que ni la cadena de bloques o los contratos inteligentes por sí mismos están diseñados para verificar esos requisitos, y en los acuerdos codificados, es decir donde todos los términos contractuales están definidos en código, será difícil conocer la intención de las partes.

Cuando estos conflictos sean llevados a los tribunales, su resolución puede implicar un proceso de interpretación por parte de los jueces mexicanos. Dada la naturaleza de estos contratos, caracterizados por su automatización y codificación, suelen generar incertidumbre, lo que hace necesario que los tribunales, en la medida de lo posible, analicen la intención de las partes, de preferencia reflejada en el acuerdo redactado en lenguaje natural. Esto se debe a la dificultad de depender exclusivamente de código operativo para interpretar plenamente los términos de un contrato.

En este contexto, los principios generales de interpretación de contratos vigentes en México podrían ser adecuados para abordar los términos de un contrato inteligente. Sin embargo, resulta imprescindible que los jueces sean capacitados específicamente en este ámbito para garantizar una interpretación adecuada. Además, los contratos inteligentes exigen el desarrollo de directrices hermenéuticas complementarias, adaptadas a las particularidades de tecnologías disruptivas como la cadena de bloques y la inteligencia artificial. Esto no implica que los métodos tradicionales de interpretación contractual pierdan relevancia, sino que deben integrarse con criterios innovadores que respondan

²⁹ Art. 2 de Ley de Firma Electrónica Avanzada, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CCom.pdf> (fecha de consulta: 03 de enero de 2025).

a las complejidades y desafíos propios de estas tecnologías. En última instancia, esta evolución del derecho es esencial para garantizar una mejor protección de los derechos fundamentales en un entorno jurídico y tecnológico en constante transformación.

Un desafío adicional para los jueces radica cuando el incumplimiento está relacionado con la interacción entre un “oráculo” y un contrato inteligente. En este sentido es muy difícil proporcionar una garantía sobre la confiabilidad de las fuentes de datos externas, ya que deben cumplir con características como privacidad, confiabilidad, autenticidad, seguridad y reputación. Por ello, es imperativo que el gobierno mexicano adopte mecanismos tales como estrategias de análisis forense de datos, gestión descentralizada de identidad y servicios de registro, entre otros, para garantizar oráculos confiables que prevengan la inclusión de datos maliciosos o corruptos en la *blockchain*, los ataques de manipulación de reputación o los ataques de robo de identidad. Así mismo se recomienda promover el uso de oráculos descentralizados, que permiten la extracción de información de diferentes fuentes, garantizando información más segura, aunque con menor eficiencia en comparación con el modelo de confianza centralizado, que depende de los datos de una única fuente.³⁰

Contratos inteligentes desde la perspectiva del derecho internacional privado

Una de las principales características de los contratos inteligentes es la descentralización, como ya se mencionó, estos no dependen de ninguna autoridad central ya que se desarrollan en una *blockchain* que se encuentra distribuida alrededor del mundo.³¹ Por esta razón, pueden considerarse que los contratos inteligentes tienen vínculos internacionales, aunque es importante aclarar que no necesariamente es así.³² En el caso de que el contrato inteligente tenga puntos de conexión con diferentes países, deberán analizarse desde la perspectiva del derecho internacional privado, lo que no siempre será fácil determinar y puede presentar ciertas dificultades o desafíos, principalmente porque tal como lo señal Pereznieto y Silva: “no hay en el sistema mexicano un

³⁰ Al-Breiki, Hamda, *et. al.*, Trustworthy Blockchain Oracles: Review, Comparison, and Open Research Challenges, *IEEEAccess*, 2020, p. 8.

³¹ Ruiz, Raúl, “Retos de los Smart Contracts para el Derecho Internacional Privado”, Tesis de Maestría, Facultad de Derecho, Universidad de Alicante, España, 2020, p. 6.

³² Instituto Europeo de Derecho, “Principios sobre tecnología Blockchain, Smart Contracts y Protección de Consumidores”, Austria, 2022, p. 269.

cuerpo homogéneo de normas de Derecho Internacional Privado sobre la materia”.³³

Ahora bien, la naturaleza deslocalizada de los contratos inteligentes, en principio no les permite estar vinculados a ningún sistema legal, debido a esto, se anticipan desafíos para los tribunales mexicanos al aplicar las reglas sobre competencia en litigios relacionados con contratos inteligentes y determinar la ley aplicable. Respecto al primer supuesto, el artículo 89 del Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares, que entrará en vigor a partir del 2027 en toda la República Mexicana, contiene el principio de *forum loci executionis*, según el cual la determinación del juez competente tratándose de contratos se realiza en función del lugar donde debe cumplirse la obligación. Si el cumplimiento del contrato inteligente se realiza en el mundo real, no habrá ningún problema. Sin embargo, este principio se debilita en los casos que el cumplimiento del contrato inteligente sea en la cadena de bloques o en un ambiente virtual o digital. Por otro lado, este artículo también indica que la jurisdicción del juez puede establecerse a través de la voluntad del demandado. Por lo tanto, estas dificultades disminuirán considerablemente si se incorpora en el contrato inteligente una cláusula sobre la jurisdicción preferentemente en un lenguaje natural. Al respecto Ortega Giménez señala que:

Sería necesario que los contratos inteligentes utilizados en este tipo de relaciones contractuales cumplan con los requisitos establecidos en las normativas. Una de las formas de cumplir con los requisitos establecidos en las normativas sería que, al crear el contrato inteligente, se configure para que ambas partes expresen su acuerdo respecto a la competencia judicial que desean acordar; esta configuración se almacenaría en la blockchain, siendo estos medios de prueba de que el acuerdo fue realizado por ambas partes.³⁴

El mismo escenario se aplica a la determinación y efectividad de la ley aplicable a los contratos inteligentes de acuerdo con las normas legales mexicanas. El Código de Comercio no contiene disposiciones específicas en este ámbito, por lo que se aplica la norma supletoria, en este caso el Código Civil Federal, el cual establece diferentes puntos de conexión para determinar la ley aplicable. Con relación con los contratos, la

³³ Perezniето, Leonel y Silva, Jorge, *Derecho Internacional Privado. Parte Especial*, México: Tirant Lo Blanch, 2022, p. 626.

³⁴ Ortega, Alfonso, *Smart Contracts y Derecho Internacional Privado*, Navarra, España, Arazandi, pp. 64-65.

fracción III del artículo 13 establece: “Excepto lo dispuesto en las fracciones anteriores, los efectos legales de los actos y contratos se regirán por la ley del lugar donde deban ejecutarse, salvo que las partes designen la aplicabilidad de otro derecho”.³⁵ De acuerdo con la ley mexicana, la autonomía de la voluntad de las partes juega un papel importante en este asunto. Como explica Fernández Rozas, la inclusión de una cláusula de sumisión “favorece la previsibilidad y la certeza jurídica, ya que especificar el foro facilita la identificación de las normas procesales y el sistema para determinar la ley del contrato que será aplicable en caso de que surja un litigio”.³⁶

En caso de que las partes no hayan manifestado su voluntad en cuanto a la ley aplicable, la ley de forma expresa establece como punto de conexión la ley del lugar de ejecución del contrato, el cual nuevamente no siempre será fácil determinar en virtud de que el contrato inteligente se programa y se ejecuta en una cadena de bloques por lo que el punto de conexión pierde fuerza; sin embargo si la ejecución se realiza en un lugar físico, el juez lo deberá tomar en cuenta como en cualquier otro contrato. Ahora bien, según la doctrina también se puede tomar en consideración la ley de la prestación principal o seguir la tendencia contemporánea de la prestación característica, “...que define o da carácter o naturaleza a las obligaciones asumidas por las partes”,³⁷ en otras palabras la obligación no monetaria. En cualquiera de los supuestos antes mencionados, tratándose de contratos inteligentes requerirá que el juez haga un análisis profundo y una interpretación a conciencia de sus términos a fin de determinar la ley aplicable.

Es importante señalar que México es parte de la Convención Interamericana sobre Derecho Aplicable a los Contratos Internacionales, firmada en la Ciudad de México, México, el 17 de marzo de 1994, en la Quinta Conferencia Especializada Interamericana sobre Derecho Internacional Privado (CIDIP-V). Esta Convención en su artículo 7 establece que “El contrato se rige por el derecho elegido por las partes. El acuerdo de las partes sobre esta elección debe ser expreso, debe desprenderse en forma evidente de la conducta de las partes y de las cláusulas contractuales, consideradas en conjunto. *Dicha* podrá referirse a la totalidad del contrato o a una parte del mismo”.³⁸ Esta disposición

³⁵ Art. 13, Código Civil Federal, *op. cit.*

³⁶ Fernández, Juan, *et. al.*, *Derecho de los negocios internacionales*, Iustel, Madrid, España, Iustel, 2013, pp. 302-303.

³⁷ Péreznieto, Leonel y Silva, Jorge, *Derecho Internacional Privado... op. cit.*, p. 648.

³⁸ Art. 7, Convención Interamericana sobre Derecho Aplicable a los Contratos Internacionales, disponible en: <https://www.oas.org/juridico/spanish/tratados/b-56.html> (fecha de consulta: 04 de enero de 2025).

refleja el principio de la voluntad de las partes ampliado y absoluto, ya que en caso de que no exista una manifestación expresa de las partes se le faculta al juez para desentrañar esa voluntad de los elementos que configuran la totalidad de la relación jurídica.³⁹

No obstante, la Convención va más allá y marca un hito respecto a la determinación de la ley aplicable, ya que el artículo 9 establece: “Si las partes no han elegido la ley aplicable, o si su elección es ineficaz, el contrato se regirá por la ley del Estado con el que tenga los vínculos más estrechos”.⁴⁰ El principio de proximidad, contenido en este artículo, ofrece una solución flexible y abierta en la que el legislador delega al juez la tarea de seleccionar la ley aplicable, tomando en consideración los elementos objetivos y subjetivos. Por lo general se establece con puntos de conexión geolocalizables como el lugar de celebración del contrato, lugar de ejecución, domicilio o residencia habitual de las partes, ubicación de los bienes en caso de contrato sobre derechos reales o el lugar donde se lleva cabo la actividad económica relacionada con el contrato, etcétera. Desafortunadamente en países de ascendencia romano-germánica, entre los que se incluye México, los jueces no crean el derecho, por lo que se convierte en letra muerta. Además, este principio es criticado por la doctrina por considerarse vago y subjetivo, ya que los jueces tienen un margen de interpretación muy amplio y puede llevar a decisiones inconsistentes.⁴¹

En conclusión, en muchos aspectos la naturaleza jurídica de los contratos inteligentes no es tan diferente de la de los contratos tradicionales. Zimmermann mencionó que, aunque esta tecnología “es un fenómeno novedoso, en la mayoría de los casos no requiere un nuevo punto de conexión o reglas de conflicto”.⁴² En México será posible determinar el juez competente y la ley aplicable siempre y cuando las partes lo acuerden claramente en un lenguaje natural.

Por otro lado, es muy importante señalar que en el futuro podría ser útil desarrollar e incorporar nuevos puntos de conexión para resolver problemas relacionados con la jurisdicción internacional y la ley aplicable, tales como:

³⁹ Péreznieta, Leonel y Silva, Jorge, *Derecho Internacional Privado... op. cit.*, p. 660.

⁴⁰ Art. 9, Convención Interamericana... *op. cit.*

⁴¹ Albornoz, Mercedes, “Rigidez y flexibilidad: derecho aplicable a los contratos internacionales en ausencia de elección”, *Revista Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Universidad de la Plata*, vol. 51, núm. 18, 2022, p. 405.

⁴² Zimmermann, Anton, “Blockchain Network and European Private International Law”, *Conflict of Law*, 2018, disponible en: <https://conflictoflaws.net/2018/blockchain-networks-and-european-private-internationale-law/> (fecha de consulta: 14 de enero de 2025).

- El domicilio legal de la plataforma de blockchain utilizada para programar y/o ejecutar el contrato inteligente.
- Si el objeto del contrato inteligente es la transferencia de tokens o criptoactivos, el lugar donde se transfieren o tienen reconocimiento legal.
- El lugar donde se encuentra el oráculo utilizado como medio de comunicación entre el contrato inteligente y el mundo real.
- El lugar de ubicación de la empresa que desarrolla y programa un contrato inteligente.

En otras palabras, cualquier lugar en el cual el contrato inteligente tiene interacción con el mundo real. También es necesario capacitar a los jueces y brindar información a las partes sobre la mejor manera de reducir las incertidumbres con respecto al tratamiento legal en esta materia de los contratos inteligentes.

Contratos de consumo y protección de datos

En lo que respecta a los consumidores y los contratos inteligentes, la Ley Federal de Protección al Consumidor de México, incorporó en el año 2000 a través de una reforma, un apartado específico sobre los derechos de los consumidores en transacciones realizadas mediante medios ópticos-electrónicos o cualquier otra tecnología. Este capítulo tiene como objetivo principal garantizar que los derechos de los consumidores estén protegidos en las transacciones realizadas por medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología, estableciendo obligaciones para específicas para los proveedores en cuanto al manejo de información, publicidad y prácticas comerciales. Esta reforma sigue los principios establecidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en materia de protección al consumidor en comercio electrónico, lo que pone de manifiesto el interés de México por adoptar estándares internacionales en la materia.⁴³

Cabe destacar que este capítulo hace especial énfasis en el tema de confidencialidad como medida protectora hacia el consumidor. En este sentido en el artículo 76 Bis, fracción I y II,⁴⁴ crea la obligación del proveedor de utilizar la información proporcionada por el consumidor

⁴³ Suprema Corte de Justicia de la Nación, Procesos Legislativos, Exposición de Motivos, México, 29 de abril de 1999, disponible en: <https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfProcesoLegislativoCompleto.aspx?q=BHGCBwRG7ukiUiW/WEuu/sAkIXOkPc70x/+yLMX8Vbz/js-r4+TzJViqAsfoi5eAASNp0ICYg8J3mfepDA1gwkQ==>

⁴⁴ Art. 76, Ley Federal de Protección al Consumidor, disponible en: https://www.profeco.gob.mx/juridico/pdf/1_lfpc_ultimo_camdip.pdf (fecha de consulta: 02 de febrero de 2025).

de manera confidencial. La confidencialidad representa un reto para los contratos inteligentes que se ejecutan en una blockchain pública, porque una de sus características distintivas es la transparencia, lo que significa que toda la información está disponible para todos en todo momento, por lo que todas las transacciones son públicas.

Este ordenamiento en el artículo 76 Bis, fracciones III y V, también crea la obligación para el proveedor de proporcionar toda la información necesaria relativa a la transacción y los medios para que el consumidor pueda presentar reclamaciones o solicitar aclaraciones. En este sentido los contratos inteligentes tienen otra característica que es la trazabilidad, que es la capacidad de la cadena de bloques para registrar e identificar todas las acciones realizadas en una transacción que, sumada con la transparencia, no tendrá problema. En cualquiera de los casos es necesario que los proveedores proporcionen toda la información a los consumidores sobre qué son los contratos inteligentes, cómo funcionan y las opciones disponibles para cumplir con los requisitos que la Ley Federal de Protección ha establecido para proteger a los consumidores en este tipo de transacciones en las que se utiliza tecnología.

Otro desafío relevante, en el ámbito de los contratos inteligentes y la protección de datos es el derecho a la cancelación, que en México se considera un derecho humano. El artículo 16 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,⁴⁵ en su segundo párrafo, establece: “Toda persona tiene derecho a la protección, acceso, rectificación y cancelación de sus datos personales”. De la misma manera, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares establece en su artículo 25: “El titular tendrá en todo momento el derecho a cancelar sus datos personales”. Los contratos inteligentes que están en una *blockchain* pública tienen la característica de ser inmutables, es decir, es casi imposible modificar o eliminar los datos registrados, lo que puede violar el derecho a la cancelación. Es importante establecer la obligación para los proveedores de servicios de contratos inteligentes de informar a las partes sobre las implicaciones legales y técnicas de los contratos inteligentes en relación con la inmutabilidad y el derecho a la cancelación. Si las partes van a incluir información sensible, se recomienda utilizar contratos híbridos o blockchains privadas, que incluyan mecanismos de control adecuados para proteger este tipo de contratos.

⁴⁵ Artículo 16, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf> (fecha de consulta: 10 de febrero de 2025).

Conclusión

Dadas las particularidades de los contratos inteligentes, en los últimos años ha surgido a nivel mundial la pregunta de si es necesario crear un marco regulatorio específico para los contratos inteligentes o si es suficiente con hacer algunas modificaciones o adaptaciones a los existentes. Aunque la regulación es clave para minimizar o eliminar el riesgo tecnológico, en el caso de México se concluye que no es necesario adoptar una regulación específica sobre blockchain o contratos inteligentes. La mayoría de las veces, la regulación sofoca la innovación en lugar de optimizar los beneficios potenciales de las nuevas tecnologías. Se necesita un enfoque más flexible y rápido para la regulación, ya que México, como cualquier otro país, enfrenta nuevos desafíos para mantenerse al día con los riesgos y oportunidades de las tecnologías emergentes. México solo necesita ajustar las leyes existentes, ya sea directa o indirectamente, considerando los principios de transparencia y flexibilidad de la práctica regulatoria moderna.⁴⁶

Se recomienda en México que las partes utilicen un contrato inteligente híbrido, ya que los términos pueden definirse tanto en código como en lenguaje natural. La intención humana no puede expresarse perfectamente en código, y la doctrina rechaza la idea de que el código exprese el significado humano de la misma manera que lo hace el lenguaje natural.⁴⁷ El problema con los contratos inteligentes híbridos es que actualmente no existe en el sistema legal mexicano una solución normativa y/o jurisprudencial que permita resolver las diferencias entre la versión del contrato inteligente (o parte de él) escrita en lenguaje natural y la versión escrita en código.

Como se puede ver en el análisis realizado en este artículo, en México no es necesario crear una regulación específica para los contratos inteligentes; sin embargo, los desafíos que representan los contratos inteligentes en este país son innegables. Por ejemplo, los contratos inteligentes pueden considerarse contratos desde un punto de vista legal, con características de su naturaleza tecnológica. Sin embargo, dependiendo del tipo de contrato inteligente en cuestión, a veces será difícil determinar a priori si el contrato cumple con los requisitos de existencia y validez establecidos por la ley mexicana. El gobierno mexicano

⁴⁶ World Economic Forum, “Regulatory Technology for the 21 Century”, White Paper, 2022, disponible en: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Regulatory_Tech_for_the_21st_Century_2022.pdf (fecha de consulta: 20 de marzo de 2025).

⁴⁷ Fairfield, Josua, Servadural, Niloufer, “Governing the Interface Between Natural and Formal Language in Smart Contrats”, *Journal of Law*, vol. 27, núm. 2, p. 116.

debe crear políticas públicas en relación con estas tecnologías disruptivas y las dificultades legales que representan, para garantizar la protección de los derechos fundamentales de sus ciudadanos.

Respecto a los contratos completamente codificado, en el que todos los términos contractuales se definen y se ejecutan automáticamente por el código de un programa informático. Si las partes eligen utilizar este tipo de contrato inteligente en México, se recomienda usar únicamente obligaciones contractuales que sigan una lógica condicional (“si X, entonces Y”). Otros tipos de obligaciones contractuales pueden no ser adecuadas para la automatización mediante un programa informático, ya que requieren un elemento de juicio humano.

Por esta razón, es necesario diseñar en México un modelo de contrato inteligente o una biblioteca de código para contratos inteligentes que considere los elementos de existencia y de validez de las obligaciones contractuales de acuerdo con el sistema legal, y se establezcan con claridad puntos de conexión para determinar el juez competente y la ley aplicable, además se consideren la protección de los consumidores en los términos de la ley mexicana y la protección de datos personales. Una biblioteca de código para contratos inteligentes es un código reutilizable que contiene funciones utilizadas por otros contratos inteligentes. No se tiene conocimiento de desarrollos o proyectos de “bibliotecas de código” para contratos inteligentes con ese propósito en México, pero son necesarias para reducir las dificultades legales y proteger los derechos fundamentales de sus usuarios.

Referencias

ALBORNOZ, Mercedes, “Rigidez y flexibilidad: derecho aplicable a los contratos internacionales en ausencia de elección”, *Revista Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*. Universidad de la Plata, vol. 51, núm. 18, 2022.

AL-BREIKI, Hamda *et. al.*, “Trustworthy Blockchain Oracles: Review, Comparison, and Open Research Challenges”, *IEEEAccess*, 2020.

BARRÓN, Marisol *et al.*, “Estudio exploratorio sobre la tecnología blockchain aplicada en cadenas de suministro”, *Instituto Mexicano del Transporte, Publicación técnica*, núm. 646, 2021.

CAMARGO, Javier, *Los actos jurídicos celebrados por medios electrónicos y su valor judicial*, México, UACJ, 2016.

Coordinación de Estrategia Digital Nacional, “Modelo de Gobernanza para implementar la Red Blockchain México”, 2018, disponible

en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/415646/Consolidacion_de_Comentarios_Consulta_Publica_-_Modelo_de_Gobernanza__1_.pdf?utm_source=chatgpt.com (fecha de consulta: 26 de noviembre de 2024).

DE MIGUEL ASENCIO, Pedro, “La futura Ley de Datos de la Unión Europea”, *La Ley de la Unión Europea*, España, núm. 104, 2022, disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/8dbde7a-5710-4d43-9125-b16501002648/content> (fecha de consulta: 09 de diciembre de 2024).

FAIRFIEL, Josua, Servadural, Niloufer, “Governing the Interface Between Natural and Formal Language in Smart Contrats”, *Journal of Law*, vol. 27, núm. 2.

FERNÁNDEZ, Juan *et. al.*, *Derecho de los negocios internacionales*, Madrid, España, Iustel, 2013.

Instituto Europeo de Derecho, “Principios sobre tecnología Blockchain, Smart Contracts y Protección de Consumidores”, Austria, 2022.

Law Commission, “Smart Legal Contracts. Advice to Government”, *Law Com No 401*, 2021, disponible en: <https://openresearch-repository.anu.edu.au/server/api/core/bitstreams/bf1d8c23-253f-4c86-ba7f-487d8aad65c0/content> (fecha de consulta: 04 de diciembre de 2024).

PEREZNIETO, Leonel y SILVA, Jorge, *Derecho Internacional Privado. Parte Especial*, México: Tirant Lo Blanch, 2022.

Secretaría de la Función Pública, “Iniciativa BlockchainHACKMX. Reporte de Avances”, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/328774/BlockchainHACKMX_Reporte_de_avances__1_.pdf (fecha de consulta: 16 de diciembre de 2024).

Suprema Corte de Justicia de la Nación, Procesos Legislativos, Exposición de Motivos, México, 29 de abril de 1999, disponible en: <https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfProcesoLegislativoCompleto.aspx?q=BHGCbWrG7ukiUiW/WEuu/sAk1XOkP-c70x/+yLMX8Vbz/jsr4+TzJViqAsfoi5eAASNp0ICYg8J3mfepDA-1gwkQ==>

SZABO, Nick, “Smart Contracts, 1994”, disponible en: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> (fecha de consulta: 03 diciembre de 2024).

SZABO, Nick, “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets”, *Extropy*, 16, 1996, disponible en: <https://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf> (fecha de consulta: 04 de diciembre de 2024).

- ORTEGA, Alfonso, *Smart contract y Derecho Internacional Privado*, Navarra España, Thomson Reuters Aranzadi, 2019.
- RUIZ, Raúl, “Retos de los Smart Contracts para el Derecho Internacional Privado”, Tesis de Maestría, Facultad de Derecho, Universidad de Alicante, España, 2020.
- TAPSCOTT, Don y TAPSCOTT, Alex, *Blockchain revolution. How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World*, Nueva York, Penguin, 2016.
- VILALTA, Aura, *Smart legal Contract y blockchain. La contratación inteligente a través de la tecnología blockchain*, Madrid, España, Wolters Kluwer, 2019.
- VITALIK, Buterin, “Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform”, 2013, disponible en: <https://ethereum.org/en/whitepaper/> (fecha de consulta: 04 de diciembre de 2024).
- World Economic Forum, “Regulatory Technology for the 21 Century”, White Paper, 2022, disponible en: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Regulatory_Tech_for_the_21st_Century_2022.pdf (fecha de consulta: 20 de marzo de 2025).
- ZIMMERMANN, Anton, “Blockchain Network and European Private International Law”, *Conflict of law*, 2018, disponible: <https://conflictoflaws.net/2018/blockchain-networks-and-european-private-internationale-law/>