

# **Contratos inteligentes: un análisis de su potencial en los procesos de asociaciones público-privadas**

Gerardo Reyes-Tagle  
Verónica Trujillo  
Rubén Cessa  
Nicolle Suazo

**Sector de Instituciones para  
el Desarrollo**

**División de Gestión Fiscal**

**DOCUMENTO PARA  
DISCUSIÓN N°  
IDB-DP-947**



# Contratos inteligentes: un análisis de su potencial en los procesos de asociaciones público-privadas

Gerardo Reyes-Tagle  
Verónica Trujillo  
Rubén Cessa  
Nicolle Suazo

Abril 2022

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





# CONTRATOS INTELIGENTES

Un análisis de su potencial  
en los procesos de asociaciones  
público-privadas

Gerardo Reyes-Tagle, Verónica Trujillo, Rubén Cessa y Nicolle Suazo



## Resumen

Las asociaciones público-privadas (APP) siguen largos y complejos procesos de diseño e implementación, y durante su ejecución, enfrentan problemas de transparencia y de atribución de responsabilidades que afectan a su eficiencia y efectividad. Nuevas tecnologías como los contratos inteligentes, la tecnología de registro distribuido o la inteligencia artificial brindan la oportunidad de repensar cómo hacer frente a estos problemas y de darles solución de manera articulada. El objetivo de este análisis es hacer visibles las oportunidades que conlleva el uso de las nuevas tecnologías en las distintas fases de elaboración e implementación de una APP, en particular de los contratos inteligentes y la tecnología de registro distribuido, y el despliegue de regulaciones ejecutables por máquinas, estableciendo un marco teórico que justifique la implementación de un piloto en algún subproceso de las APP. Del análisis se concluye que la implementación de estas tecnologías tiene un gran potencial para hacer más eficientes y efectivas las APP, pues facilitan una mayor articulación de los procesos, la automatización de determinados componentes y una mayor transparencia y rendición de cuentas por el uso de un sistema de registro distribuido, factores todos ellos que pueden redundar en un mejor logro de la propuesta de valor detrás de la APP.

**Códigos JEL:** H42, H57, O33, O38

**Palabras clave:** contratos inteligentes, blockchain, asociaciones público-privadas, automatización

# ÍNDICE GENERAL

<b>Lista de siglas y acrónimos .....</b>	<b>ix</b>
<b>Resumen ejecutivo .....</b>	<b>xi</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>xiii</b>
<b>1. Las asociaciones público-privadas: problemas y oportunidades.....</b>	<b>1</b>
1.1. Fases de implementación de la APP: principales problemas .....	3
1.2. Avances en la automatización y mejores estándares de transparencia en las APP .....	3
1.3. Oportunidades que brinda la tecnología para mejorar los procesos de diseño e implementación de las APP .....	5
<b>2. Nuevas tecnologías y su potencial impacto en las APP.....</b>	<b>7</b>
2.1. Nuevas tecnologías con potencial para resolver los problemas identificados en las APP.....	7
2.2. Beneficios específicos del uso de la DLT y de contratos inteligentes.....	9
2.3. Beneficios de utilizar regulaciones ejecutables por máquinas o tecnología semántica.....	11
<b>3. Incorporación de las nuevas tecnologías a las distintas etapas de las APP .....</b>	<b>15</b>
3.1. Identificación y evaluación del proyecto en calidad de APP (etapa de preselección) .....	15
3.2. Evaluación y preparación del proyecto de contratación.....	17
3.3. Estructuración del diseño de la convocatoria y borrador del contrato.....	18
3.4. Licitación y otorgamiento.....	20
3.5. Manejo del contrato .....	22
<b>4. Costos, limitaciones y riesgos de la automatización de APP .....</b>	<b>25</b>
4.1. Costos del uso de nuevas tecnologías .....	25
4.2. Limitaciones y riesgos en el uso de tecnologías .....	26
4.2.1. Limitaciones y riesgos generales.....	26

4.2.2. Limitaciones en el uso de la DLT y los contratos inteligentes.....	27
4.2.3. Riesgos en el uso de la DLT y de los contratos inteligentes .....	28
4.2.4. Factores que hay que considerar en el uso de regulaciones ejecutables por máquinas .....	30
<b>5. Consideraciones legales de orden práctico.....</b>	<b>33</b>
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>37</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>39</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>41</b>
<b>Anexos</b>	
<b>Anexo 1. Definición y tipos de APP.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 2. DLT, contratos Inteligentes y regulaciones ejecutables por máquinas .....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo 3. Etapas de diseño e implementación de APP y riesgos mitigados a través de la automatización de los procesos .....</b>	<b>53</b>
<b>Anexo 4. Cuantificación de costos de un proyecto por cada una de las etapas de diseño y ejecución de una APP.....</b>	<b>63</b>



# LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ALC	América Latina y el Caribe	DBFO	Diseño, construcción, financiamiento y operación (por sus siglas en inglés)
APP	Asociaciones público-privadas	DCMF	Diseño, construcción, mantenimiento y financiamiento
API	Interfaz de programación de aplicaciones (por sus siglas en inglés)	IA	Inteligencia artificial
BOT	Construir, operar y transferir (por sus siglas en inglés)	ROT	Rehabilitar, operar y transferir
BOOT	Construir, controlar (propiedad), operar y transferir (por sus siglas en inglés)	RegTech	Tecnología regulatoria
DBFM	Diseño, construcción, financiamiento y mantenimiento (por sus siglas en inglés)	VfM	Valor por el dinero (por sus siglas en inglés)



# RESUMEN EJECUTIVO

Las asociaciones público-privadas (APP) siguen largos y complejos procesos de diseño e implementación en los diferentes países, a nivel mundial. Durante su ejecución, enfrentan problemas de transparencia y de atribución de responsabilidades que afectan considerablemente a su eficiencia y efectividad para lograr los objetivos gubernamentales que persiguen.

Estos largos procesos (que incluyen desde el diseño de la APP hasta la firma del contrato) pueden llegar a durar hasta 36 meses (Australia, Francia, Honduras y Reino Unido). La complejidad de estos procesos va de la mano con el conjunto de desafíos que acompaña cada una de las fases del proceso que se analice. Así, por ejemplo, en la fase de identificación, los principales retos giran en torno a la inconsistencia entre los objetivos de los planes nacionales y los propuestos a través del proyecto seleccionado, o la ausencia de un análisis válido de valor por dinero (VfM) que permita evaluar la calidad del proyecto seleccionado. Por otro lado, en la fase de implementación del contrato, estos desafíos están vinculados con la necesidad de contar con un tercero y con los mecanismos adicionales para evaluar que se cumplan los acuerdos contractuales, lo que en gran medida se realiza manualmente.

Las nuevas tecnologías brindan la oportunidad de repensar cómo hacer frente a estos problemas y de darles solución de manera articulada. Diversas tecnologías, como los contratos inteligentes, la tecnología de registro distribuido (DLT), la inteligencia artificial (IA) o el uso de la nube están revolucionando el funcionamiento de distintos campos de la industria y permiten reconsiderar antiguos esquemas de productividad poco eficientes y altamente costosos, como el que caracteriza actualmente a las APP. Así, por ejemplo, el uso de la DLT se está explorando para la provisión de servicios financieros como las remesas, buscando la reducción de los altos costos que suponen los esquemas de comunicación y transaccionalidad actuales, o como las infraestructuras de pago, para hacer más eficientes los antiguos sistemas basados en esquemas de liquidación y compensación dilatados en el tiempo. Dichas tecnologías también se están explorando para la prevención de riesgos, pues con la ayuda de la IA y el almacenamiento en la nube se pueden hacer predicciones más completas y con mayor rapidez, o para facilitar el comercio internacional, al transparentar las acciones de los participantes de la cadena de intercambio en tiempo real.

El objetivo de este análisis es hacer visibles las oportunidades que conlleva el uso de las nuevas tecnologías en las distintas fases de elaboración e implementación de una APP, en particular de los contratos inteligentes y la DLT, y el despliegue de regulaciones ejecutables por máquinas. Todo ello es resultado de la necesidad de mejorar la eficiencia de las APP, cuyo objetivo principal es resolver necesidades que muchas veces son de orden público o en relación a bienes públicos. A partir de este análisis, se espera establecer un marco teórico que justifique la implementación de un piloto que haga uso de la DLT y de otras nuevas tecnologías en algún subproceso de las APP.

En la actualidad, no existe ningún estudio de esta naturaleza.<sup>1</sup> Mediante el análisis teórico realizado se han identificado múltiples oportunidades en términos de transparencia, automatización, simplicidad y eficiencia a partir de la implementación de la combinación de contratos inteligentes con DLT sobre las distintas fases de una APP. En este contexto, son particularmente importantes los atributos de inmutabilidad, información distribuida, seguridad y automatización de las tecnologías mencionadas. Estos atributos permiten, por ejemplo, resolver los problemas de asimetrías de información entre las partes que participan en la elaboración del contrato, su diseño y su implementación en el marco de una APP. Además, se reducen los costos de transacciones, hacen innecesaria la participación de intermediarios para garantizar el cumplimiento de los acuerdos entre las partes involucradas, y facilitan el registro de transacciones y su inmutabilidad desde el origen.

La utilización de estas tecnologías requiere de un marco jurídico habilitante, la identificación de riesgos en el proceso, la voluntad política y el capital humano con las habilidades necesarias para la gestión del proyecto. Un marco jurídico habilitante debe permitir la implementación segura, predecible y duradera de estas tecnologías sobre un proceso de APP. Esto implica, por ejemplo, la existencia de normas que regulen la validez de la firma electrónica y de las transacciones electrónicas, así como marcos normativos e institucionales que faciliten la utilización de la

identidad digital, normas vinculadas al uso de la DLT y los algoritmos y a la utilización de las API, entre otras. También es necesario tener en cuenta el entorno de conectividad, es decir, la cobertura y su calidad en el nivel nacional.

La implementación de estas tecnologías sobre los procesos de APP no está exenta de riesgos en temas de ciberseguridad, continuidad operativa, protección de datos, fraude, gobernanza e incluso riesgos políticos. Todos ellos deben tomarse en cuenta durante el diseño de cualquier proyecto de esta naturaleza.

Hacer uso de estas tecnologías requiere de un equipo multidisciplinario que utilice metodologías ágiles, con conocimiento tanto de las características del proceso y de la regulación de las APP a nivel local, como de las tecnologías que hay que implementar, como son los contratos inteligentes, la DLT o la IA. También es imprescindible realizar una fase de diseño, pilotaje e implementación. Además, hay que asegurarse de que, en el mediano y largo plazo, la entidad que administra los sistemas que usan estas tecnologías cuente con el personal necesario para asegurar su continuidad operativa en condiciones óptimas.

Pese a estas consideraciones, la conclusión es que la implementación de estas tecnologías tiene un gran potencial para hacer más eficientes y efectivas las APP, pues facilitan una mayor articulación de los procesos, la automatización de determinados componentes y una mayor transparencia y rendición de cuentas por el uso de un sistema de registro distribuido, factores todos ellos que pueden redundar en un mejor logro de la propuesta de VfM detrás de la APP. Se recomienda realizar una evaluación en un caso concreto (en un país) y sobre un componente específico de estos procesos a fin de tener resultados más aterrizados en términos de ganancias en eficiencia y de los principales retos a nivel normativo, institucional y organizacional, entre otros.

---

<sup>1</sup> A junio del 2020, la revisión de la literatura disponible no permite identificar ningún proyecto de APP que haga uso de las tecnologías mencionadas para automatizar alguno de sus componentes.

# INTRODUCCIÓN

Los problemas de eficiencia y altos costos de las transacciones y los procesos de cumplimiento en los que concurren múltiples actores nos llevan a explorar el uso de nuevas tecnologías como las tecnología de registro distribuido (DLT por sus siglas en inglés), los contratos inteligentes, la inteligencia artificial (IA) y las aplicaciones integradas de programación (API), entre otras, para proveer de soluciones alternativas a los procesos de asociaciones público-privadas (APP). Durante los últimos años, se han desarrollado diversos pilotos en otros campos (como en el sector financiero o el comercio internacional) para probar la factibilidad y eficiencia del uso de estas tecnologías. En el ámbito de las APP, los intentos más notables de incorporar soluciones tecnológicas abordan principalmente temas de recolección de información estandarizada y de la transparencia en su publicación.

El presente análisis tiene como objetivo evaluar el potencial uso de estas tecnologías en el campo de las APP con el fin de hacer más eficientes, transparentes y consistentes estos procesos, de cara a los objetivos de política pública que su implementación persigue. En el momento de redactarse esta publicación, no

existen experiencias de implementación del uso de estas tecnologías en los procesos de APP, por lo que el análisis que aquí se presenta es fundamentalmente teórico y constituye el primer paso para implementar un piloto en la materia.

El presente trabajo consta de cinco secciones. En la primera se describen a grandes rasgos los problemas en torno a las APP. Además, se presentan algunas hipótesis sobre cómo podrían resolverse a través del uso de nuevas tecnologías, de modo que esas soluciones conduzcan a un mayor nivel de automatización de sus distintas fases. En la segunda sección se describen las tecnologías disponibles, se identifican las más relevantes a estos efectos (DLT, contratos inteligentes y regulaciones ejecutables por máquinas) y se examinan los beneficios hipotéticos de su utilización.

En la tercera sección se analiza cuáles serían los procesos por automatizar con el uso de estas tecnologías en cada una de las fases de las APP. Puesto que dichas fases se caracterizan por tener actores, objetivos y procesos distintos, se abordan separadamente bajo la óptica de la automatización y la introducción de nuevas tecnologías.

Además, se presentan los beneficios de la automatización por fases.

La cuarta y la quinta sección describen los elementos de tipo normativo, institucional, operativo y humano que hay que considerar al implementar estas nuevas tecnologías en el ámbito de las APP.

En ocasiones, estos factores se presentan como riesgos y limitaciones que hay que mitigar o considerar al diseñar un proyecto de esta naturaleza. Finalmente, se presentan brevemente los hallazgos resultado de este análisis y se proponen los siguientes pasos para dar validez a las hipótesis planteadas.

# LAS ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS: PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES



Las asociaciones público-privadas (APP) son contratos a largo plazo entre una parte privada y una entidad gubernamental para la provisión de un activo o servicio público, que en un gran número de casos están vinculados a la provisión de infraestructura y servicios asociados. En esta prestación, la contraparte privada asume la responsabilidad de la administración del contrato y un riesgo significativo. La remuneración por la prestación está vinculada a su ejecución en el futuro.<sup>2</sup> Este tipo de contratos contribuyen a reducir la carga fiscal del Estado en el corto plazo y conllevan un conjunto de beneficios siempre que su implementación sea costo-eficiente. Entre los beneficios mencionados se encuentra la posibilidad de aplicar al proyecto la última tecnología disponible a la tarea en cuestión o el traslado de riesgos financieros y de manejo del proyecto a las contrapartes del sector privado.

El uso de APP, cada vez más extendido a nivel mundial, presenta un elevado nivel de complejidad. La diversidad de actores y la naturaleza distinta de las fases que la componen la sujetan a diversas reglas y desafíos en cada una de estas fases. Algunos problemas derivados de dichos retos incluyen, por ejemplo, su utilización para

evadir reglas fiscales, el uso de una estructura de incentivos fiscales opaca que no permite hacer costo-eficiente la ejecución del proyecto o las asimetrías de información que dan lugar a desequilibrios en el cumplimiento de las obligaciones contractuales y en la asignación de riesgos.

El entorno de implementación de las APP tiene características que facilitan que se desvirtúe el objetivo inicial por el que se realiza el proyecto bajo dicha modalidad o incluso por el que se determina su condición de APP. La falta de automatización de las diferentes etapas del proceso, la ausencia de un plan nacional para seleccionar los proyectos y el elevado nivel de discrecionalidad al hacer evaluaciones de impacto, financieras o medioambientales son factores añadidos que contribuyen a que la APP no logre sus objetivos o a que se incrementen los riesgos operativos y de fraude potencial en estos procesos. Casos como “[...] la operación ‘Lava Jato’ reveló que las empresas brasileñas de la construcción, en primera fila de las cuales se halla Odebrecht, habían montado un cártel para alterar los jugosos mercados

---

<sup>2</sup> Banco Mundial (2017).

## RECUADRO 1.1 TECNOLOGÍA REGULATORIA Y AUTOMATIZACIÓN DE LAS ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS

La tecnología regulatoria (RegTech) es un concepto emergente que se refiere al uso de soluciones tecnológicas para reducir costos de cumplimiento (regulatorio) y a la mejora de los procesos de reportería e intercambio de información. Muchas soluciones RegTech utilizan tecnologías como el aprendizaje automático (*machine learning*), la inteligencia artificial (IA), uso de la nube, DLT o soluciones de macrodatos (*big data*). Algunas de las áreas en las que se enfoca la RegTech, de particular relevancia para este estudio, son la de monitoreo de transacciones y la de transacciones en mercados financieros, por las semejanzas que presentan con el proceso de APP en términos de necesidades y actividades.

El área de monitoreo de transacciones es de particular relevancia porque se enfoca en los requisitos de conducta en la ejecución del negocio y ofrece soluciones en tiempo real para realizar transacciones, así como para su monitoreo y auditoría. Las tecnologías empleadas incluyen la DLT, la validación íntegra de los procesos (*end-to-end*), los sistemas de identificación de fraude y conductas abusivas, la automatización de operaciones internas del negocio y las alertas de riesgo.

El área de transacciones en mercados financieros se refiere a la automatización de numerosos procedimientos vinculados, como el cálculo de márgenes, la elección de contrapartes centrales y lugares de intercambio, la evaluación de exposiciones financieras y el cumplimiento de buenos principios de conducta, entre otros.

*Fuente:* Gurung y Perlman (2018) y Toronto Center (2018).

de subcontratación del grupo petrolero Petrobras”,<sup>3</sup> o en el caso de Colombia y el proyecto de navegación del Río Magdalena, los casos de corrupción llevaron a la invalidación de contratos de APP ya formados en 2017. Son ejemplos claros de la necesidad urgente de buscar soluciones a problemas típicos como la mala estructuración de riesgos, el mal cálculo del VfM y la falta de estandarización de los contratos, entre otros. Otro contratiempo recurrente consiste en medir el nivel de desviación de una situación ideal, una vez realizado un proyecto. La experiencia indica que esto sucede con frecuencia y en todas las etapas de la APP.<sup>4</sup>

El auge de nuevas tecnologías como la DLT, la IA, los contratos inteligentes y las soluciones tecnológicas para el cumplimiento regulatorio o RegTech (recuadro 1.1), junto con las enseñanzas extraídas en la creación de estructuras legales e institucionales para el manejo de las APP, nos lleva a proponer la posibilidad de simplificar y automatizar componentes de su proceso de diseño y ejecución a fin de dar solución a los problemas mencionados.

Recientemente se ha empezado a trabajar en la creación de ciertos lineamientos a fin de encontrar elementos comunes en los procesos de distintos países a nivel mundial, así como en la creación de *software* que facilite cierto nivel de automatización de algunas actividades. Pero es imprescindible una automatización mucho más integrada, que podría lograrse a través del uso de las nuevas tecnologías ya mencionadas. En la actualidad, los intentos de automatizar las APP se dirigen a objetivos específicos y no articulados, como la búsqueda de una comunicación más efectiva entre los actores, una mejor estructuración de la información, la posibilidad de realizar comparaciones *ex ante* y *ex post*, y la integración de la información actualmente dispersa generada

<sup>3</sup> El Comercio. 3 de febrero de 2017. Odebrecht, el escándalo de corrupción que sacude a América Latina. El Comercio. <https://www.elcomercio.com/actualidad/odebrecht-escandalo-corrupcion-americalatina-brasil.html> y The Economist Intelligence Unit (2017).

<sup>4</sup> Conversaciones con expertos y funcionarios públicos de países como Honduras, Perú y Uruguay.



durante estos procesos. Incluso los contratos a nivel de países son muy distintos según el tema de la APP, por lo que se está tratando de buscar cláusulas generales para que rijan los contratos a nivel doméstico (cláusula de fuerza mayor o razones para ir a arbitraje, entre otras).

A continuación, se analizan algunos problemas identificados en cada una de las etapas y cómo la comunidad internacional está dando respuesta a la falta de transparencia en estos procesos. Seguidamente, se examinan las oportunidades que el uso de distintas tecnologías brinda para proveer una solución a los problemas identificados.

### 1.1. FASES DE IMPLEMENTACIÓN DE LA APP: PRINCIPALES PROBLEMAS

Aunque el nivel de institucionalización y sofisticación de los procesos de APP es muy distinto entre los diferentes países, en la mayoría de ellos sigue siendo un proceso predominantemente manual en el que los actores se comunican a través de medios físicos. Las distintas fases a través de las que se gestiona una APP no están articuladas de manera que se garantice la integridad de la información, la consistencia de las valoraciones o una atribución clara de responsabilidades a lo largo del proceso. Además, dichas fases siguen protocolos largos y engorrosos para garantizar que alguien en la cadena de mando asuma la responsabilidad. Las decisiones de los distintos encargados en los procesos de diseño, contratación y ejecución están sujetas al consentimiento, la verificación o la aprobación de distintas contrapartes, que en la etapa de implementación incluye a actores del sector privado, lo que da lugar a dilaciones innecesarias.

El flujo de información entre los actores en una APP es intenso y de su contenido depende la efectividad y costo-eficiencia del proyecto. Los actores gubernamentales que participan son distintos según el tipo de APP (infraestructura, salud, transporte, etc.). En muchos países hay una institución a la que se hace un encargo específico

con relación a las APP que, entre otras cosas, incluye la supervisión de las diferentes fases, del diseño a la ejecución contractual. Del lado del sector privado, las APP generalmente incluyen a las empresas gestoras del proyecto, los prestamistas, los inversionistas y un fiduciario.<sup>5</sup>

En el cuadro 1.1 se detallan algunos ejemplos de procesos que se realizan manualmente y del efecto que esto tiene a lo largo de las diferentes fases que atraviesa un proyecto APP.

### 1.2. AVANCES EN LA AUTOMATIZACIÓN Y MEJORES ESTÁNDARES DE TRANSPARENCIA EN LAS APP

La necesidad de que estos procesos sean más transparentes y generen mayor rendición de cuentas ha llevado a crear registros que almacenan datos básicos sobre los proyectos vigentes y por desarrollar (perfil, alcance, monto de inversión, etc.). A menudo, estas bases de datos solo tienen una función contable que no se conecta con la ejecución efectiva de los proyectos, con las evaluaciones de factibilidad o el estatus actual. Además, este registro puede situarse en instituciones distintas de la encargada del proceso de evaluación de factibilidad del proyecto y del concurso público.<sup>6</sup>

Existen iniciativas a nivel internacional para incrementar la transparencia en estos procesos, como el caso del Estándar de Datos para las Contrataciones Abiertas y su aplicación a las APP. Estos estándares tienen como objetivo contribuir junto con los encargados de los sistemas a: (i) definir e implementar procesos para la recolección de datos a fin de compartir la información sobre las APP; (ii) integrar en sistemas existentes la información publicada de las APP; (iii) exportar y publicar la información de las APP en un formato común, y (iv) presentar y visualizar la información publicada sobre las APP. La implementación de estos esquemas contribuye a generar mayor

<sup>5</sup> Sulser (2018).

<sup>6</sup> The Economist Intelligence Unit (2017).

**CUADRO 1.1 EJEMPLOS DE PROBLEMAS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UNA APP**

Fase	Proceso manual	Efecto
<b>Identificación del proyecto y evaluación en calidad de la APP</b>	Selección del proyecto	El proyecto no lo selecciona un sistema nacional de inversión pública o un plan nacional de desarrollo, por lo que no está de acuerdo con el plan de nación y puede ser un proyecto no prioritario. Como no se selecciona de una base de datos establecida previamente, se debe pasar por el proceso de aprobaciones y estudios de prefactibilidad, que necesitan tiempo. A menudo los proyectos son técnica y financieramente irrealizables, pero políticamente deseables.
	Evaluación del proyecto como APP	El proyecto conlleva un análisis de VfM o comparador público privado y se escoge desde su identificación como proyecto APP. Esta omisión en el análisis se ve reflejada en proyectos que terminan siendo más costosos para el Estado, en términos de tiempo y recursos financieros.
<b>Evaluación y preparación del proyecto de contratación</b>	Estudios de factibilidad del proyecto	Al ser la verificación de la factibilidad técnica, financiera, legal, medioambiental, etcétera un proceso manual que realizan los involucrados, no se incorpora la memoria institucional sobre evaluaciones similares, no se verifica la existencia de un contenido mínimo en dichos aspectos y muchos temas no se evalúan dependiendo de la velocidad requerida para llevar a cabo el proyecto.
<b>Estructuración del diseño de la convocatoria y borrador del contrato</b>	Definición de los requisitos de precalificación	Este proceso queda a criterio de la persona o personas a cargo de estructurar el proyecto, que pueden definir requisitos que beneficien o afecten a ciertos participantes (introducción de elementos subjetivos sin mecanismos de rendición de cuentas óptimos). De manera unilateral, se pueden modificar estos requisitos, una vez establecidos y conocidos los postores del proceso.
	Asignación de riesgos	Al igual que en el proceso anterior, la asignación de riesgos del proyecto queda a criterio de la persona o personas encargadas de la estructuración del proyecto. En muchas ocasiones, se hace una distribución de riesgos, que sirve para hacer la evaluación de VfM.
<b>Licitación y otorgamiento</b>	Revisión de las propuestas técnicas	El comité evaluador revisa manualmente las propuestas técnicas, que deben cumplir los requisitos mínimos establecidos en el pliego de condiciones o documento similar. De manera subjetiva, se asignan puntuaciones a las propuestas, es decir, que estas se evalúan subjetivamente.
	Subsanación de propuestas	Si el pliego de condiciones o documento correspondiente no establece específicamente los documentos que pueden ser subsanados dentro de una propuesta, la decisión queda a discreción del comité evaluador.
<b>Suscripción del contrato</b>	Cambio en la asignación de riesgos que altera el VfM	Durante el proceso de licitación o una vez el proyecto se ha adjudicado, se realizan modificaciones contractuales que rectifican la asignación de riesgos previamente establecida y el VfM no se evalúa de nuevo.
<b>Manejo del contrato</b>	Revisión de indicadores de desempeño	Por lo general, los indicadores de desempeño que hay que evaluar son múltiples, por lo que su revisión manual supone un tiempo considerable. Un ejemplo es el de las carreteras, en el que si los indicadores de desempeño se evalúan manualmente a lo largo de toda la vía, el tiempo necesario para hacerlo supone que, una vez finalizada la revisión, el estado de la vía puede ser peor que el estado que se evaluó.

*Fuente:* Elaboración propia con base en experiencias en la implementación de APP en América Latina y el Caribe.

información sobre estos procesos y a integrar datos dispersos en la administración pública.<sup>7</sup>

También están realizándose avances a nivel multilateral en la automatización y estandarización de las APP con la finalidad de fortalecer la capacidad de los encargados. Por ejemplo, SOURCE es un programa que provee un mapa completo de los aspectos que hay que considerar para desarrollar una infraestructura sostenible y de calidad.<sup>8</sup> Sus cinco componentes incluyen: (i) un *software* para manejar proyectos en línea, seguro y colaborativo, cuyos servidores están bajo la jurisdicción de Naciones Unidas y que puede estar conectado a otras bases de datos, iniciativas, plataformas y herramientas; (ii) una estructura y una metodología estandarizadas; (iii) una plataforma de comunicación entre los participantes en el proyecto, que reduce los costos de transacción, promueve la transparencia y la consistencia del proyecto a lo largo de todo el ciclo; (iv) una herramienta de promoción del proyecto para inversionistas, y (v) una base de datos estandarizada para desarrollar análisis y generar indicadores sobre la sostenibilidad de la infraestructura.<sup>9</sup> Algunos de los problemas observados para su uso incluyen el idioma (puesto que solo está diseñada en inglés); no contar con todas las categorías de proyectos y dudas sobre sus protocolos de seguridad (temas de confidencialidad de la información).

### **1.3. OPORTUNIDADES QUE BRINDA LA TECNOLOGÍA PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LAS APP**

El uso de la DLT, en particular de la tecnología de cadenas de bloques (*blockchain*), y de los

contratos inteligentes (véase el glosario al final de este documento) se está analizando por su potencial para facilitar que los procesos contractuales —como los que se implementan en la etapa de ejecución de las APP— sean transparentes, automatizados y eficientes, y en particular, para monitorear la ejecución de los acuerdos con menor necesidad de terceros para su supervisión.<sup>10</sup> Los contratos inteligentes utilizados a la par del DLT se proponen como mecanismo para mejorar las APP porque tienen el potencial de incrementar la transparencia en la administración de los contratos y de proporcionar información en tiempo real a las distintas partes del proceso. También pueden reducir la probabilidad de disputas y litigios, al mantener un registro inalterable de las acciones de las diferentes partes, y disminuyen la necesidad de un administrador del contrato a tiempo completo, gracias a la posibilidad de automatizar la ejecución de sus diversos componentes o compromisos contractuales.<sup>11</sup> El recuadro 1.2 presenta algunos ejemplos de las ventajas potenciales del uso de estas tecnologías en las diferentes etapas de la APP.

---

<sup>7</sup> Open Contracting Partnership y Banco Mundial (2017). Open Contracting Data Standard for Public Private Partnerships. Disponible en: <https://standard.open-contracting.org/profiles/ppp/latest/es/technical/>.

<sup>8</sup> Sustainable Infrastructure Foundation (2018).

<sup>9</sup> Ibid.

<sup>10</sup> Banco Mundial (2020).

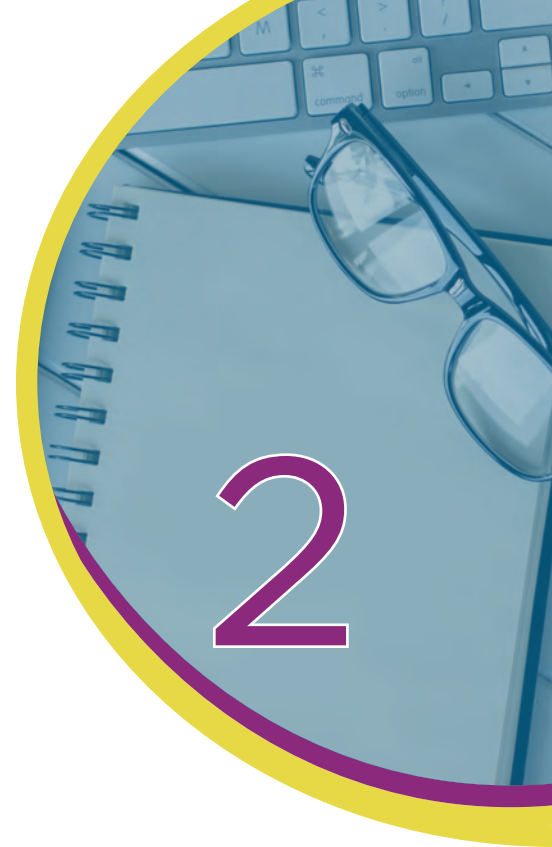
<sup>11</sup> Ernst & Young (2018) y Nel (2020).

## RECUADRO 1.2 OPORTUNIDADES BASADAS EN LA TECNOLOGÍA PARA MEJORAR LAS APP

- La falta de competencia en algunos procesos conlleva una asignación de riesgos deficiente. El uso de la tecnología podría favorecer un proceso más abierto y automatizado que evidenciara la igualdad de condiciones para todos los postores.
- La automatización del proceso puede crear incentivos para un cumplimiento a tiempo de la emisión de dictámenes o aprobaciones por los distintos niveles de autoridades, y facilitar su transmisión de manera inmediata.
- El uso de la tecnología permitiría que se autoverificaran los estándares mínimos establecidos para las evaluaciones financieras o medioambientales del proyecto, entre otras. Y con ello, se podría proceder con el proceso de aprobación de la APP.
- La estandarización de mínimos aplicables a estas evaluaciones —autoverificables por el sistema— posibilitaría la reducción de subjetividades en las evaluaciones financieras, medioambientales o de VfM.
- La falta de información sobre los proveedores podría subsanarse mediante el desarrollo de una base de datos en línea, actualizada y con verificaciones cruzadas en función a la información que estos proporcionen.
- A través de la implementación de la DLT y de contratos inteligentes, se pueden asignar de manera más clara unos plazos para el cumplimiento, así como responsabilidades ante el incumplimiento de estas precondiciones. También se podrían generar penalizaciones no negociables que se determinarían automáticamente en caso de incumplimiento de lo pactado por las partes.

*Fuente:* Elaboración propia.

# NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SU POTENCIAL IMPACTO EN LAS APP



La automatización de las distintas fases de las APP puede contribuir a solucionar los problemas descritos en la sección anterior. Distintas tecnologías, como la DLT, los contratos inteligentes, la IA, los análisis de datos y el almacenamiento en la nube, entre otras, se están explorando para facilitar esta automatización, con la finalidad de reducir costos de transacción y hacer costo-eficientes los procesos de cumplimiento regulatorio y contractual. Se están realizando diversos pilotos en una amplia gama de ámbitos, como la administración tributaria, el comercio internacional, el sistema financiero y el mercado de valores, entre otros.<sup>12</sup> Sin embargo, no existen consensos sobre muchas de las definiciones en este entorno y la literatura, a la par de los avances tecnológicos, está en constante evolución.

## 2.1. NUEVAS TECNOLOGÍAS CON POTENCIAL PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN LAS APP

Las causas principales de los problemas identificados de las APP se podrían resumir en las

asimetrías de información a lo largo del proceso y los altos costos de transacción por la necesidad de un sujeto imparcial que verifique el cumplimiento normativo y contractual, así como el de los objetivos de política detrás de la decisión de implementar la APP.

Para hacer frente a estos problemas, se propone fundamentalmente el uso de tecnologías de registro distribuido (DLT), contratos inteligentes y regulaciones ejecutables por máquinas (identificadas en el cuadro 2.1 como tecnologías principales) y acompañadas, según la demanda del problema que haya que resolver, por herramientas que permitan un análisis avanzado de grandes volúmenes de información (por ejemplo IA, macrodatos o *big data*), y mecanismos de interoperabilidad entre distintas plataformas (como OpenData, API), y otras mencionadas en el cuadro 2.1, como tecnologías complementarias.

La automatización de los procesos que se puede lograr a través de la implementación de contratos inteligentes contribuye disminuir los costos de monitoreo del contrato, a través de sus características de “autoejecución” e “inmutabilidad”.

<sup>12</sup> Ver Banco Mundial (2018; 2020) como ejemplos.

**CUADRO 2.1 TECNOLOGÍAS DISPONIBLES, EFECTO Y POTENCIAL APLICACIÓN EN EL PROCESO DE LAS APP**

Tecnología	Definición	Impacto	Potencial uso en proceso de las APP (del diseño a la ejecución)
<b>Tecnologías principales</b>			
<b>Tecnología de registro distribuido (DLT)</b>	Bases de datos distribuidas que registran y encriptan datos validados que pueden compartirse y manejarse en una red.	Intercambio de información en tiempo real y de manera segura y mayor transparencia. Permiten un proceso de toma de decisiones informada.	En las etapas de licitación, otorgamiento y supervisión del contrato, aunque podría aplicarse también a otras.
<b>Contratos inteligentes</b>	Instrucciones electrónicas autoejecutables que describen de manera inequívoca las cláusulas de un contrato o los términos de un acuerdo entre diferentes contrapartes.	Automatización de tareas de validación y procesamiento de información y autoejecución de acuerdos. Hace más visible la existencia de áreas grises contractuales.	Durante la etapa de ejecución del contrato.
<b>Tecnología semántica y metodología de puntos de datos (data point model)</b>	Tecnología que convierte el texto de la regulación en lenguaje de programación.	Regulaciones legibles por máquinas para facilitar una adaptación menos costosa y más flexible a cambios regulatorios constantes.	Durante la etapa de diseño y en implementación de la normativa para la estructuración de la APP.
<b>Tecnologías complementarias</b>			
<b>Análisis de datos (data analytics)</b>	Análisis de datos estructurados y no estructurados que utiliza aprendizaje automático y otras tecnologías.	Apoya tareas de identificación y monitoreo de riesgos.	Durante la etapa de diseño, para una mejor evaluación de los riesgos antes de identificar los parámetros del proyecto.
<b>Biometría</b>	Uso de características físicas y de conducta únicas de los individuos para facilitar su identificación.	Proceso sólido para verificar la identidad de personas físicas participantes.	Durante la etapa de ejecución contractual, para acceder al sistema como contraparte.
<b>Computación en la nube</b>	Servicios computacionales (como el almacenamiento y el análisis de datos) a través de esquemas de consumo bajo demanda. Reduce de manera significativa los requerimientos de capital para establecer una infraestructura adecuada e incrementa la velocidad de procesamiento, entre otros.	Acceso a <i>software</i> innovador, estandarización de información y utilización de un espacio de procesamiento a bajo coste.	Durante la etapa de licitación y supervisión contractual, sobre todo si se usa.
<b>Inteligencia artificial (IA)</b>	Tecnología que realiza tareas que normalmente requieren inteligencia humana. El aprendizaje automático es una subcategoría de la IA que aprende de los datos y reconoce patrones para hacer que los algoritmos existentes reflejen de mejor manera la naturaleza de la información.	Prevención y detección de fraude y de conductas contrarias a las previstas.	A lo largo del proceso de diseño de la APP, para ver conformidad con parámetros preestablecidos o aprendizajes derivados de la memoria institucional.

(continúa en la página siguiente)

**CUADRO 2.1 TECNOLOGÍAS DISPONIBLES, EFECTO Y POTENCIAL APLICACIÓN EN EL PROCESO DE LAS APP** (continuación)

Tecnología	Definición	Impacto	Potencial uso en proceso de las APP (del diseño a la ejecución)
<b>Interfaz de programación de aplicaciones (API)</b>	Protocolos y herramientas que permiten a sistemas distintos interactuar entre ellos.	Integración e interoperabilidad de sistemas de distintos actores.	Durante la ejecución del contrato, para el intercambio automático de información entre las partes.
<b>Internet de las cosas</b>	Permite el intercambio de datos en red con objetos (captura y transmisión de información).	Automatización de mediciones y verificaciones de campo.	Durante la etapa de ejecución del contrato.

Fuente: Elaboración propia con base en Ream et al. (2016), Gurung y Perlman (2018) y Pérez Colón (2019).

Nota: Para más información sobre algunas de estas tecnologías, véase el anexo 3.

El despliegue de protocolos de control reduce los costos de verificación y, dado que facilita a los distintos actores involucrados el acceso a la información en tiempo real, también reduce los costos de traspaso de esta información. Por ello, la mayor parte del análisis se centrará en la utilización de la DLT, los contratos inteligentes y las regulaciones ejecutables por máquinas, aunque la propuesta incluye una lista no cerrada de herramientas que usen otras tecnologías complementarias.

## 2.2. BENEFICIOS ESPECÍFICOS DEL USO DE LA DLT Y DE CONTRATOS INTELIGENTES

El uso de la DLT y de los contratos inteligentes pretende dar solución a los problemas descritos al mantener una base de datos actualizada en tiempo real por los mismos participantes. Esta base de datos cuenta además con herramientas para autoejecutar tareas una vez que se cumplan determinadas condiciones, a fin de verificar automáticamente el cumplimiento de normas imperativas y con mecanismos adecuados para garantizar la consistencia, inmutabilidad y transparencia entre los diversos actores. Dada la particular importancia de estas tecnologías para resolver los problemas identificados a lo largo de las diferentes etapas del proceso de APP, a continuación

se profundiza en los beneficios de su uso y se presentan algunas posibles aplicaciones concretas.

**1. El uso de la DLT resuelve el problema de asimetría de información.** Todas las partes de la red tienen acceso a la misma información, a la vez que se previene su modificación arbitraria. Por tanto, la DLT elimina los riesgos derivados del dilema del principal-agente y reduce los altos costos de transacción derivados de la necesidad de coordinación.<sup>13</sup> En la actualidad, diversos países están usando herramientas tecnológicas para dar respuesta a los problemas de asimetrías de información.

En Honduras, por ejemplo, el problema de asimetría de información en la etapa de licitación se ha resuelto parcialmente creando una sala de datos (*data room*) donde toda la información y comunicaciones se manejan a través de este espacio virtual de manera anónima, y todos los

<sup>13</sup> El dilema del principal-agente ocurre cuando una persona o entidad (el agente) tiene el encargo de tomar decisiones en representación o con consecuencias para el principal (otra persona o entidad). Se asume que, en ausencia de amenazas, sanciones o incentivos, el agente maximizará sus beneficios y perseguirá sus propios intereses, por encima de lo que necesite el principal, o que la situación dará lugar a problemas de azar moral (que se adopte una conducta más arriesgada porque otra persona asumirá esos riesgos) (Eisenhardt, 1989).



participantes tiene un usuario y contraseña para acceder a dicha información. Sin embargo, el funcionamiento de esta herramienta depende de la captura oportuna y eficiente de toda información necesaria, proceso que muchas veces se realiza manualmente. En el cuadro 4 se recogen otros problemas de asimetría de la información y su potencial solución a través del uso de DLT y otras tecnologías. Sin embargo, las soluciones actuales no permiten vincular la información provista con la autoejecución de determinados parámetros o acuerdos contractuales, lo que se lograría con la utilización de DLT y contratos inteligentes.

**2. Reducen radicalmente los costos de transacción.** Facilitan la creación de una estructura organizacional y de gobierno descentralizada que antes no era posible y que reemplaza a las estructuras jerárquicas y centralizadas que hoy predominan.<sup>14</sup> Por tanto, introduce nuevas maneras de alinear los intereses de las diferentes contrapartes que participan en un proceso o transacción y de darle gobernanza a sus acuerdos de manera descentralizada. Los costos de transacción derivados de alcanzar y formalizar los acuerdos, así como de monitorear y verificar su cumplimiento, se reducen al estandarizar las reglas que gobiernan la transacción.<sup>15</sup> Por lo general, las condiciones y los derechos de las partes están predefinidas y el acuerdo se formaliza a través de mecanismos de adhesión, de manera digital y a través de código.

Las estructuras jerárquicas y los participantes varían según la etapa de la APP. Para cada una de ellas habría que analizar la necesidad o no de implementar una DLT. En el caso concreto de la supervisión de la ejecución del contrato, en la que parece más viable y costo-eficiente el uso de esta herramienta, las jerarquías desaparecen por roles asignados en el cumplimiento de obligaciones y remisión de información.

**3. Hacen innecesaria la participación de intermediarios para garantizar el cumplimiento de acuerdos establecidos entre las partes:**<sup>16</sup> Esto también es más visible en la etapa de ejecución del contrato. En esta fase, una computadora o red de

computadoras podrían ejecutar automáticamente y verificar los derechos y obligaciones de las partes en tiempo real cuando se cumplen las condiciones preestablecidas en los acuerdos. Por tanto, ya no hay necesidad de un tercero que verifique el cumplimiento de determinadas condiciones. En el caso de un contrato de APP, elimina la necesidad de verificar el progreso del actor privado con sus entregables a lo largo de la ejecución del contrato, que por lo general puede requerir años (ver cuadro 2.2).

**4. Facilitan el registro de las transacciones durante la ejecución de un contrato y su inmutabilidad.** Esto favorece la transparencia, la predictibilidad, la auditabilidad y la determinación de responsabilidades en las relaciones contractuales.<sup>17</sup> Además, el criterio de inmutabilidad genera mayor confianza entre las partes al minimizar el riesgo de fraude y de errores en la ejecución de dicho contrato.<sup>18</sup> Finalmente, los beneficios de los contratos inteligentes también incluyen una mejora (reducción) en los tiempos realizar transacciones, dada la automatización de los acuerdos y sus verificaciones.<sup>19</sup> Con un contrato inteligente, también puede incrementarse la seguridad jurídica para el privado, ya que estarán más limitadas la ejecución y la interpretación del contrato, así como la intervención de intereses políticos o particulares de la contraparte de Gobierno.

**5. Transparencia.** Dado que muchos de los términos del proceso y del contrato se ejecutarán automáticamente, se cuidará que las condiciones sean específicas, explícitas y no den lugar a diversas interpretaciones. Esto suele ser un problema grave en las APP. Por ejemplo, en numerosas ocasiones, durante la etapa de ejecución contractual no queda claro el proceso de aprobación de un

<sup>14</sup> Shermin (2017), pág. 499.

<sup>15</sup> Shermin (2017), pág. 499.

<sup>16</sup> Ibid.

<sup>17</sup> Hansen, Rosini y Reyes (2018), pág. 3.

<sup>18</sup> Filipova (2018), pág. 86-90.

<sup>19</sup> O'Shields (2017), pág. 9.



## CUADRO 2.2 EJEMPLOS DE ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN Y POTENCIALES SOLUCIONES CON EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Asimetrías de información en las APP	Soluciones basadas en la tecnología
Determinar cuál es la capacidad real, la competencia y las habilidades de la empresa para manejar del proyecto.	Desarrollar una base de datos histórica que permita monitorear inconsistencias en la información presentada por los postores y contrastarla contra registros públicos disponibles. Para ello es necesario, por ejemplo, el uso de interfaz de programación de aplicaciones y análisis de datos.
Determinar la cobertura o el tamaño real del proyecto. El gobierno puede tener incentivos para expandir o modificar el proyecto una vez que se haya iniciado la etapa de ejecución.	En un escenario de automatización de todas las etapas, estas estarán vinculadas, de formas que los parámetros establecidos en origen no sean modificables arbitrariamente.
Algunos aspectos técnicos de factibilidad del proyecto. Por ejemplo, la estabilidad de la tierra y su impacto en la ejecución o la calidad de los productos para construir el activo.	Utilizar el internet de las cosas para la etapa de supervisión.
Renuencia a cancelar un proyecto o terminarlo por los costos políticos que pueda significar.	Con el uso de la DLT y de contratos inteligentes, una vez cumplidos los supuestos de cancelación o terminación, esto sucederá de manera inmediata si el sistema así lo determina.

Fuente: Elaboración propia con base en Reyes-Tagle (2018).

documento o la fecha en que hay que entregarlo, y eso tiene consecuencias sobre la ejecución de otras cláusulas que dependen de esas fechas. Asimismo, aunque generalmente las partes del contrato son dos (concedente y concesionario), en el proceso participan múltiples actores que, aunque no firman el contrato, son parte integral de él (ministerio de finanzas, congreso nacional, autoridad de regulación, etc.). A estas partes no firmantes se le garantizará la transparencia de los acuerdos y su inmutabilidad a través del uso de la DLT y autorizándose el acceso bajo determinadas condiciones. Otro ejemplo frecuente de la falta de transparencia e imprecisión de los contratos es que no queda claro a quién se debe presentar la parte privada un documento, quién y cómo lo evaluará, qué plazo tiene para hacerlo y quién acabará aprobándolo. Al haber varios involucrados, la parte privada busca al “eslabón más débil” y lo utiliza para interpretar a su favor todos los espacios de ambigüedad existentes en el contrato.

**6. Favorece la simplificación de los procesos.** la automatización de las tareas de evaluación,

verificación, validación y ejecución de las cláusulas y condiciones estipuladas en los contratos asociados a las APP lleva a simplificar los protocolos de comunicación, de registro y de otorgamiento de consentimiento. Por ejemplo, en la actualidad en múltiples países se requiere que todas las páginas del contrato estén firmadas por las distintas partes intervinientes, por vía normativa o en la práctica (es el caso de Costa Rica, Honduras y Perú). Esto dejaría de ser necesario en caso de utilizarse contratos inteligentes y DLT, ya que se podría incorporar el uso de firmas digitales o algún protocolo similar para facilitar la ejecución de esta acción.

### 2.3. BENEFICIOS DE UTILIZAR REGULACIONES EJECUTABLES POR MÁQUINAS O TECNOLOGÍA SEMÁNTICA

El marco regulatorio es un componente esencial en el proceso de diseño de una APP, así como en la estructuración y ejecución del contrato.

## RECUADRO 2.1 EJEMPLO DE COSTOS ADICIONALES Y PROBLEMAS DURANTE LA VERIFICACIÓN DEL PROGRESO DEL ACTOR PRIVADO EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

La revisión de los indicadores de desempeño de una carretera es un caso de uso potencial de contratos inteligentes y DLT. En la actualidad, los indicadores están establecidos en el contrato y, por lo general, consisten en un listado extenso. Esta verificación se hace manualmente y puede requerir un tiempo de 1 a 3 meses. Cuando se reportan las observaciones, la carretera ya está más deteriorada que en el momento de la revisión.

Por otra parte, cuando el privado hace las reparaciones necesarias y las reporta, la evaluación también es manual y puede ocurrir que haya reparado, pero que en el momento en que se hizo la revisión, la carretera ya esté deteriorada de nuevo. Al necesitar intermediarios para garantizar el cumplimiento de los acuerdos establecidos, los costos de transacción son mayores, ya que se necesita contratar a personal especializado en el tema o que se encargue personal del gobierno, que genera costos de viáticos porque la mayoría de los proyectos se ejecutan lejos del centro de trabajo.

El uso de contratos inteligentes y DLT facilitaría la posibilidad de compartir información inmutable en tiempo real, con lo que se reducen los procesos manuales y los tiempos de espera, y podría acompañarse de mecanismos y cláusulas automatizadas que permitan verificar el cumplimiento de los estándares contractuales establecidos.

*Fuente:* Elaboración propia.

En algunos casos, las normas deben ajustarse para permitir la aplicación de estas tecnologías. En otros casos, a partir de su implementación o interpretación para facilitar la utilización de esta tecnología, se verá la necesidad de efectuar reformas normativas. En cualquiera de los casos, se presume que el uso de tecnología semántica para la implementación de las normas representará las siguientes ventajas:

**1. Mayor claridad.** Las regulaciones ejecutables por las máquinas, al realizarse sin supervisión humana o con mínima supervisión, llevarán a que los reguladores determinen el significado de las reglas de manera precisa en el momento de emitirlas o de convertirlas en código, en lugar de hacerlo, *a posteriori*, durante las actividades de supervisión, como sucede en la actualidad. Esto significaría que, desde un inicio, los actores tendrían una única forma de interpretar los requerimientos normativos. La utilización de esta tecnología resulta más relevante durante la etapa de diseño de la APP, en la que hay un marco regulatorio aplicable de manera estricta, pero que muchas veces puede dar lugar a diversas

interpretaciones o a interpretaciones que entran en conflicto con otras normas u objetivos institucionales.

**2. Menos tiempo.** La implementación de un modelo de regulaciones ejecutables por máquinas generaría eficiencias al disminuir el tiempo necesario para que los sujetos actualicen, implementen y monitoreen el cumplimiento normativo (administrados o supervisados). La implementación y el monitoreo del cumplimiento regulatorio está limitado en la actualidad por la velocidad a la que se realizan reuniones, memorandos y otros procedimientos típicos de supervisión, que dejarían de ser necesarios. Por ejemplo, durante la etapa de diseño de la APP existe un sinnúmero de reglamentaciones cuya verificación podría automatizarse, como la entrega de ciertas evaluaciones de riesgo o la validación de requisitos de admisibilidad de solicitudes, entre otros.

**3. Eficiencias en los costos.** Se presume que las regulaciones ejecutables por máquinas también traerán eficiencias en términos monetarios, aunque es necesario validarlo mediante el despliegue

de pruebas de concepto y pilotos en distintos escenarios y en distintos casos de uso. La reducción en costos tanto para el sector público como el privado sería significativa con respecto a sus obligaciones actuales de cumplimiento, como la generación de reportes, el personal a cargo y los costos de resolver ambigüedades normativas, entre otros. En la actualidad, en algunos países se presenta la documentación por medios escritos y, una vez que llega a las oficinas, se hacen copias para cada responsable de área.<sup>20</sup> Se pueden requerir hasta 10 copias de un documento en la misma institución. Desde la perspectiva del sector público, aunque la implementación de esta herramienta supone un costo añadido inicial, a mediano y largo plazo se espera una reducción significativa de los costos de monitoreo y supervisión, e incluso de los costos de cambios normativos y sanción.

**4. Simplificación de los procesos.** Bajo el modelo de regulaciones ejecutables por máquinas, los cambios regulatorios se distribuirían en formatos legibles por máquinas, lo que requeriría una única actualización del sistema para incorporar el cambio. Por ello, se considera que el proceso de cambio hará más eficiente la distribución de cambios en las regulaciones a los actores del mercado y permitirá que dichos actores se adapten de manera más rápida.

En muchos países, cuando se emite una nueva regulación, aquellos a quienes afecta no la adoptan de manera inmediata. Si no existe una penalidad, hacen caso omiso a las regulaciones emitidas por el ente regulador, ya que este hace una verificación a posteriori de lo requerido. Por ejemplo, se emite una normativa que indica que deben existir reservas contables cuando existan conflictos con terceros. El ente regulador evaluará estas reservas a posteriori (una vez finaliza el año fiscal) y como no existe una multa por tener las reservas, los regulados no las cumplen.

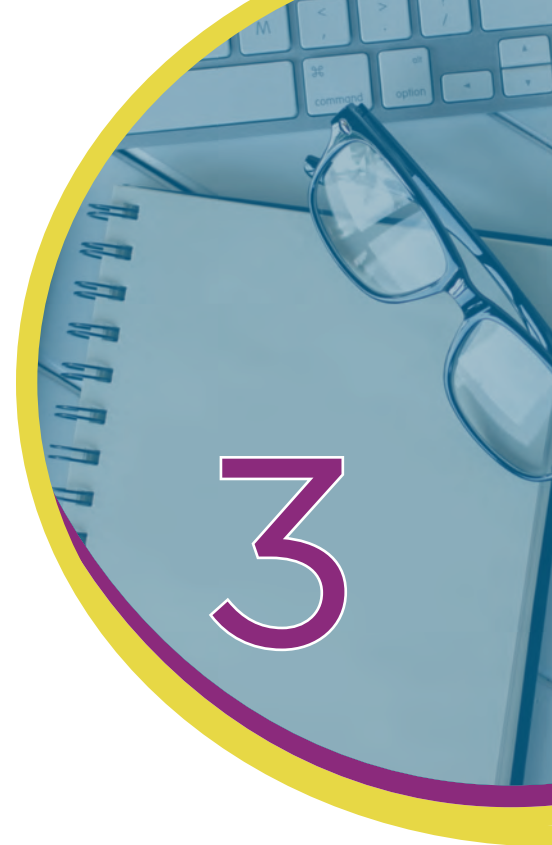
Como se puede ver, la implementación de la DLT, los contratos inteligentes y las regulaciones ejecutables por máquinas podrían contribuir a reducir las asimetrías de información y a disminuir los costos de supervisión y verificación de cumplimiento del marco normativo. En la siguiente sección se examinará qué se puede automatizar en cada etapa, qué problemas se podrían resolver y cuáles son los actores relevantes.

---

<sup>20</sup> Información anecdótica recabada a partir de conversaciones con especialistas de la región de América Latina.



# INCORPORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS A LAS DISTINTAS ETAPAS DE LAS APP



Para incorporar las nuevas tecnologías a las APP —en particular los contratos inteligentes integrados con DLT— hay que tener muy claros los procesos y los actores involucrados, así como los objetivos y retos de cada una de estas etapas. En la mayoría de los países, tanto los procesos como los actores que participan en las APP están predeterminados por la normativa aplicable. Sin embargo, su contenido varía ampliamente, en particular con relación a los criterios técnicos y métricas no estandarizables, dada la distinta naturaleza de los proyectos que se financian.

En los siguientes apartados se describe fase por fase quién participa, cuáles son los procesos más relevantes y los problemas que podrían resolverse si se implementaran con éxito las nuevas tecnologías a las distintas etapas de la APP, y en particular los contratos inteligentes integrados con DLT. En esta etapa de análisis no es posible cuantificar el costo de incorporar estas tecnologías. Sin embargo, en el anexo 6 se muestra una estimación de costos para un proyecto específico que siga los procedimientos actuales (sin aplicar las nuevas tecnologías).

El desarrollo de una APP consta de cinco grandes fases (gráfico 3.1):<sup>21</sup> (1) Identificación

del proyecto y determinación del tipo de APP; (2) preparación y evaluación del proyecto; (3) fase de estructuración y diseño; (4) fase de selección del proveedor y firma del contrato, y (5) fase de manejo del contrato.<sup>22</sup> Cada una presenta distintas aplicaciones en los diversos países, por lo que a continuación se presenta un conjunto de guías de actuación estándares, que deberán entenderse o adecuarse al contexto institucional, legal, social y económico específico del país bajo análisis.<sup>23</sup>

## 3.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO EN CALIDAD DE APP (ETAPA DE PRESELECCIÓN)

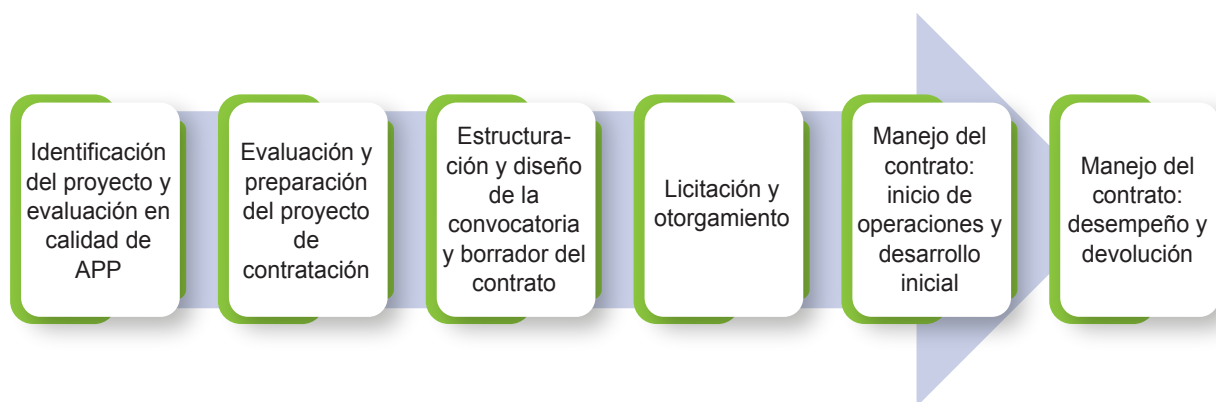
Esta fase tiene como objetivo garantizar la mejor asignación de recursos públicos y satisfacer las necesidades de la sociedad. El desarrollo de esta etapa presupone que se priorizó como política

<sup>21</sup> No existe consenso en cuanto a la definición de cada fase y su contenido, ni en cuanto a cuándo se inician o terminan, e incluso con respecto a algunos de sus componentes.

<sup>22</sup> ADB et al. (2016).

<sup>23</sup> APMG International (2018).

### GRÁFICO 3.1 FASES EN EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS APPS



Fuente: ADB et al. (2018).

la aplicación de la APP para el caso concreto. Comprende seis actividades fundamentales: (1) Identificación del proyecto o solución de entre distintas opciones; (2) determinación del ámbito de cobertura del proyecto; (3) evaluación económica; (4) evaluación del proyecto como APP y de su viabilidad financiera; (5) preparación del plan para el manejo del proyecto y (6) reporte final y decisión de seguir o no hacia adelante.

Los requerimientos típicos que deben considerarse demandan el diseño completo del proyecto e implican para las autoridades de la administración pública una inversión sustancial de recursos, lo que con frecuencia dificulta el cumplimiento adecuado con los mismos. Los errores o las malas decisiones en esta etapa tendrán costos muy altos para la administración pública, tanto financieros como en tiempo.

En esta etapa se miden requisitos vinculados con la “admisibilidad” de la propuesta, en tanto que se verifica el cumplimiento de los mínimos legales y estructurales que debe tener, mas no su calidad, se evaluará en la siguiente etapa. La responsabilidad de esta parte del proceso recae en las autoridades del sector público definidas por ley, en aquellos casos en que exista un marco jurídico predefinido.

La automatización facilitada por el uso de las nuevas tecnologías debería llevar a la creación de

una base de datos única para identificar y seleccionar proyectos como APP a nivel nacional. Para implementar un proyecto de esta envergadura es necesario identificar los procesos, requerimientos y productos en común en cada una de las administraciones que convoca una APP. En el anexo 4 al final de este documento (cuadro A4.1) se resumen los principales procesos y requerimientos en esta primera fase de la APP.

La automatización de esta fase de las APP presenta varios beneficios. Favorecerá a la agilización de procesos dado que automatiza el cumplimiento de normas en cuanto verificaciones y aprobaciones, permitiendo un cumplimiento de plazos más estricto. Se harán visible o más notorios los incumplimientos y los sujetos u órganos responsables. También proveerá con más información a los órganos de evaluación y decisión, al guardar en una sola base de datos estructurada la información de todos los proyectos. Finalmente, muchas de estas mejoras conducirán a cambios regulatorios que permitan reducir la complejidad de las actuales estructuras de cumplimiento y verificaciones; los plazos para cumplimiento de tareas, en tanto automatiza y hace visibles las responsabilidades en los atrasos. Los costos probablemente se reducirán dado que la automatización disminuirá las horas hombre dedicadas al proyecto.

### CUADRO 3.1 EFECTOS POSITIVOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ETAPA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS APP

<b>Quién participa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de gobierno que determina la procedencia de la APP.</li> </ul>
<b>Qué se automatiza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambio de información.</li> <li>• Verificación del cumplimiento de determinados prerequisites y atributos.</li> </ul>
<b>Procesos que pueden automatizarse, o hacerse más eficientes, de manera total o parcial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del proyecto.</li> <li>• Determinación del ámbito de cobertura.</li> <li>• Evaluación económica.</li> <li>• Evaluación del proyecto como APP y viabilidad financiera.</li> <li>• Preparación del plan para el manejo del proyecto.</li> <li>• Reporte final.</li> </ul>
<b>Problemas resueltos a raíz del despliegue de nuevas tecnologías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida o duplicación de iniciativas.</li> <li>• No alineación con objetivos de política.</li> <li>• Asimetrías y demoras en acceso a la información.</li> <li>• Falta de determinación clara de responsabilidades.</li> <li>• Subjetividad o error en las verificaciones.</li> <li>• Incumplimiento de plazos.</li> <li>• Incumplimientos normativos.</li> </ul>

A continuación, se presenta una síntesis de quiénes participan en esta fase, los procesos que se automatizan y los principales problemas resueltos con su implementación (véase también en el anexo 4 el cuadro A4.1 con los detalles sobre los riesgos que se mitigan).

### 3.2. EVALUACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PROYECTO DE CONTRATACIÓN

Los proyectos que superan la etapa de preselección pasan a ser evaluados en profundidad, lo que incluye temas de factibilidad económica, técnica, medioambiental y legal. Los actores relevantes están constituidos por el equipo del proyecto y los expertos reclutados según las necesidades de la estructuración del proyecto.

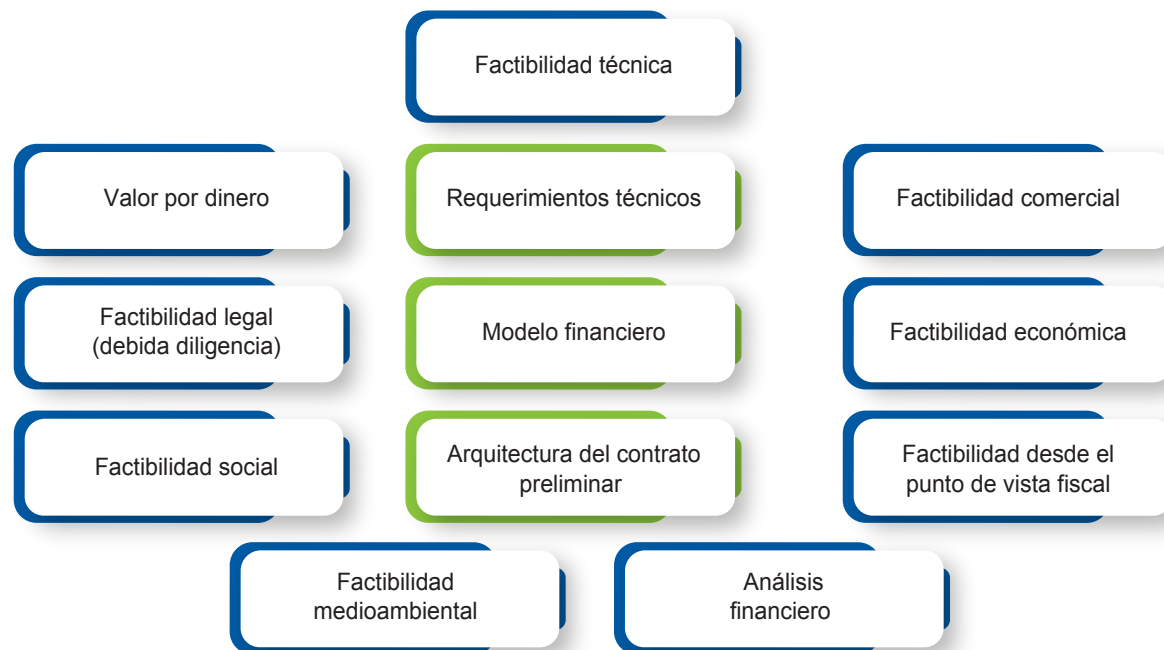
El objetivo de esta fase es responder progresivamente a si el proyecto tiene sentido desde una perspectiva económica, si tiene sentido

hacerlo a través de una APP y, si hay interés y capacidad en el mercado, cuáles son los principales obstáculos para su implementación y cómo podrían superarse de una manera costo-efectiva.

Esta etapa incluye (1) la preestructuración del proyecto de contrato y de los modelos técnicos y financieros; (2) la evaluación de la factibilidad del proyecto desde distintos ángulos, como económico y comercial, entre otros (cuadro 3); (3) la evaluación del impacto socioambiental; (4) la confirmación de la viabilidad del proyecto como APP y la verificación del cumplimiento del VfM, y (5) la determinación de la ruta o estrategia para la adquisición y el paso a la siguiente etapa. El cuadro 3 detalla el conjunto de evaluaciones que incluyen las distintas etapas de esta fase.

La estrategia para la adquisición determina cómo se seleccionará a la contraparte del sector privado, en función de que obtenga el mejor VfM. Las principales opciones disponibles para el proceso competitivo incluyen el concurso público

### GRÁFICO 3.2 ELEMENTOS QUE HAY QUE CONSIDERAR EN LA ETAPA DE EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO



Fuente: APMG (2018).

abierto o con una etapa, el concurso público abierto con una precalificación de “pasó o fallo” o un concurso de dos etapas, el procedimiento restringido (lista corta con un concurso), el proceso negociado (lista corta con negociaciones) y el proceso interactivo.

La luz verde para pasar a la siguiente etapa se da una vez se han cumplido todos estos requerimientos y se verifica el cumplimiento de todos los requerimientos legales, muchos de los cuales pueden estar alineados con las etapas y entregables. Al finalizar este proceso, se emite el reporte de evaluación, que refleja el trabajo realizado en esta etapa, y se somete a aprobación. En algunos países, tiene que participar en el proceso de aprobación más de una institución (por ejemplo, el ministerio de economía, el de desarrollo social, etc.). El equipo que desarrolló la evaluación del proyecto puede convertirse luego en el equipo de estructuración o puede contratarse a otro equipo con este fin.

En el cuadro A4.2 del anexo 4 se revisa cada uno de los objetivos que hay que cumplir en esta fase de la APP, los entregables, los riesgos para su alcance y cómo la automatización de esta etapa podría contribuir a mitigarlos.

### 3.3. ESTRUCTURACIÓN DEL DISEÑO DE LA CONVOCATORIA Y BORRADOR DEL CONTRATO

En esta etapa se cubren dos hitos importantes: la estructuración y el diseño del contrato para el proyecto y la estructuración y el diseño del proceso de contratación o licitación. Además, se actualizará parte del análisis realizado durante el proceso de evaluación y se redefinirá el contenido del contrato.

Sobre la base de lo diseñado en la etapa anterior, en esta fase se estructura y redactan los requerimientos de calificación (RFQ o etapa de precalificación) y los requerimiento de



### CUADRO 3.2 EFECTOS POSITIVOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ETAPA DE EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

<b>Quién participa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de proyecto, expertos reclutados (opcional), potenciales proveedores (opcional), entidades o departamentos vinculados con las evaluaciones, o encargados de las verificaciones o mecanismo de aprobación.</li> </ul>
<b>Qué se automatiza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambio de información.</li> <li>Verificación de cumplimiento de estándares mínimos respecto a los informes técnicos, financieros y medioambientales.</li> <li>Mecanismo para compartir información con los privados.</li> <li>Procesos de aprobación.</li> </ul>
<b>Procesos que pueden automatizarse o hacerse más eficientes, de manera total o parcial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consideración del proyecto como técnicamente factible.</li> <li>Consideración del proyecto como financieramente factible.</li> <li>Viabilidad comercial del proyecto.</li> <li>Remisión del proyecto a actores del mercado relevantes.</li> <li>Revisión del análisis costo-beneficio.</li> <li>Evaluación de riesgo medioambiental.</li> <li>Evaluación del impacto del proyecto.</li> <li>Riesgos legales.</li> <li>VfM positivo.</li> <li>Plan comprehensivo para las siguientes etapas.</li> <li>Reporte de evaluación.</li> <li>Cumplimiento de formalidades para proceder al proceso de adquisición.</li> </ul>
<b>Problemas resueltos en la etapa de evaluación y preparación del proyecto de contratación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimetría de información.</li> <li>Potencial estructuración inconsistente.</li> <li>Falta de determinación de responsables o potencial fraude o inconductas en la aprobación de determinados actos.</li> <li>Incumplimientos normativos.</li> <li>Incumplimientos de plazos.</li> </ul>

propuestas (RFP o etapa de evaluación de propuestas), definiendo las cualificaciones y criterios mínimos, los requerimientos propuestos y los criterios de evaluación. Dada la abundante experiencia en diseño de APP, es posible estandarizar estos requerimientos y ajustarlos según el tema para el que se desarrolle la APP, así como la modalidad de financiamiento. Además, se termina la estructura y redacción del contrato, definiendo los requerimientos técnicos mínimos, una estructura de asignación de riesgos detallada y el mecanismo de pago, entre otros. Y finalmente, se anuncia aprueba y anuncia la licitación.

Los actores relevantes en esta fase son el gobierno y los potenciales candidatos a la licitación, aunque estos últimos solo en un rol de retroalimentación. Los criterios y procedimientos que hay que seguir se detallan en el cuadro A4.3 del anexo 4, donde también se evalúan los riesgos más comunes y se verifica cómo la automatización de esta etapa puede ayudar a mitigarlos.

Como resultado final de esta fase, deberá contarse con todos los documentos completos y listos para convocar la licitación. Asimismo, deberá haberse conseguido la autorización final para el lanzamiento de la licitación.

### CUADRO 3.3 EFECTOS POSITIVOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ETAPA DE DISEÑO DE LA CONVOCATORIA

<b>Quién participa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de proyecto, expertos reclutados (opcional), potenciales proveedores (opcional), entidades o departamentos vinculados con las evaluaciones o encargados de las verificaciones o del mecanismo de aprobación.</li> </ul>
<b>Qué se automatiza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambio de información al interior de la administración pública.</li> <li>Verificación de la presentación de componentes mínimos sobre los informes técnicos, financieros y medioambientales.</li> <li>Cumplimiento de los estándares mínimos respecto a los informes realizados.</li> <li>Mecanismo para compartir información con los privados.</li> <li>Procesos de aprobación.</li> <li>De manera parcial, requerimientos de calificación y de propuestas, basados en requerimientos estándar.</li> <li>De manera parcial, redacción del borrador de contrato, basados en cláusulas estándar.</li> </ul>
<b>Procesos que pueden automatizarse, o hacerse más eficientes, de manera total o parcial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecimiento del equipo del proyecto.</li> <li>Definición del modelo contractual y del objeto del contrato.</li> <li>Conclusión de la etapa de debida diligencia y preparación.</li> <li>Ajustes finales sobre el proyecto.</li> <li>Publicidad y retroalimentación de la industria.</li> <li>Definición de requerimientos comerciales y contractuales.</li> <li>Estructuración y redacción preliminar de requerimientos de calificación.</li> <li>Estructuración y redacción preliminar de requerimientos de propuestas.</li> <li>Redacción del borrador del contrato.</li> <li>Intercambio de información con posibles participantes en la licitación.</li> <li>Planificación de proceso de licitación.</li> <li>Revisión de requerimientos mínimos para la licitación y aprobaciones.</li> </ul>
<b>Problemas resueltos en la etapa de estructuración de la convocatoria y elaboración del contrato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimetría de información.</li> <li>Potencial estructuración inconsistente.</li> <li>Falta de determinación de responsables o potencial fraude.</li> <li>Inconductas en la aprobación o generación de determinados actos.</li> <li>Potencial filtración de información.</li> <li>Dilaciones innecesarias que restan eficiencia al proceso.</li> <li>Incumplimientos normativos.</li> </ul>

### 3.4. LICITACIÓN Y OTORGAMIENTO

Esta fase suele estar altamente regulada y su objetivo principal es realizar un proceso de adquisición para seleccionar la mejor propuesta técnica y financiera. Comprende desde el lanzamiento del proyecto a concurso público, hasta el otorgamiento del contrato y el cierre

del acuerdo financiero. Por lo general, cubre el lanzamiento de la convocatoria para la licitación (o tipo de concurso público seleccionado), la calificación de los participantes, la recepción y evaluación de las propuestas, la selección del ganador y el otorgamiento del contrato, así como el cierre financiero del proceso. Los actores relevantes en esta etapa son el gobierno, los

### CUADRO 3.4 EFECTOS POSITIVOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ETAPA DE LICITACIÓN Y OTORGAMIENTO

<b>Quién participa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidad encargada de los procesos de licitación, potenciales postores, sociedad civil que podría verse afectada.</li> </ul>
<b>Qué se automatiza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso de selección del proveedor, el intercambio de información entre potenciales proveedores y órgano de selección, el cumplimiento de plazos y la presentación de propuestas.</li> </ul>
<b>Procesos que pueden automatizarse o hacerse más eficientes, de manera total o parcial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convocatoria para la presentación de propuestas.</li> <li>Precalificación o selección preliminar de potenciales concursantes.</li> <li>Período de concurso.</li> <li>Evaluación de propuestas y selección del ganador.</li> <li>Firma del contrato y cierre financiero.</li> </ul>
<b>Problemas resueltos en la etapa de licitación y otorgamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimetrías de información.</li> <li>Incumplimiento de plazos.</li> <li>Información incompleta.</li> <li>Mala negociación de inconsistencias.</li> <li>Fraude.</li> <li>Incumplimientos normativos.</li> </ul>

potenciales candidatos a postor y los postores a la licitación.

Los pasos específicos varían según si se decide hacer o no un concurso en dos etapas. Este último sigue un proceso más largo y requiere una evaluación preliminar de condiciones de aptitud mínimas para proveer el servicio por parte del postor, que por lo general se establecen en el RFQ. Enseguida, se selecciona a los postores aptos y se les remite una invitación para que envíen propuestas junto con el RFP y el borrador del contrato. Luego se sigue la secuencia normal de evaluación de la propuesta, selección del ganador, firma del contrato y cierre financiero (véase en el anexo 4 la secuencia de ambos tipos de procesos, etapa uno y dos). Los mecanismos y las etapas para la comunicación y retroalimentación de los potenciales postores también varían mucho según el tipo de proceso.

Excepcionalmente, puede ser necesario negociar después de que la oferta haya sido seleccionada por varias razones: (i) los requerimientos establecidos a través del RFP o borrador del contrato no han sido claros, lo que llevó

a un error de interpretación del postor; (ii) los requerimientos establecidos en el RFQ no fueron aceptados por los postores ni sus financiadores, en particular en relación a la asignación de riesgos; (iii) la redacción del contrato puede haber asumido que se iban a cumplir los RFP de una manera, pero la propuesta vino en otro sentido, y aun así cumple con los RFP, por lo que es necesario ajustar el contrato. Si llegara a presentarse alguno de los anteriores supuestos, u otro que haga necesaria una renegociación después haberse elegido postor, debe cuidarse de resolver los asuntos en cuestión sin que el postor obtenga una mejor posición a expensas del interés público (gobierno).

Al cerrarse esta etapa, empieza la verdadera ejecución del contrato de APP. En el momento de firmarse el contrato, se debe haber establecido la estrategia de manejo de este (véase el resumen de las etapas para la ejecución de esta fase en el cuadro A4.1 del anexo 4).

La automatización de esta fase ofrece potencial para la búsqueda de patrones y el establecimiento de vínculos entre conjunto de datos para

la identificación de redes de financiamiento, propiedad e intereses, lo que a su vez resulta importante para la detección de casos de fraude y corrupción. También puede contribuir a la mejora de las condiciones de competencia en el mercado debido a que la mayor cantidad de información contractual de la cartera de proyectos de inversión pública, sobre los contratos anteriores (para identificar oportunidades de recontractación) y sobre los detalles de los mismos, permite a más actores privados prepararse adecuadamente para futuros procesos de adquisición.

### 3.5. MANEJO DEL CONTRATO

Esta es la fase más larga de toda la APP y su mayor desafío es asegurar que se mantenga el beneficio técnico, económico y financiero atribuido de manera inicial a la ejecución de la obra a través de APP. Para ello el proceso y reglas para la administración del contrato son fundamentales. Este proceso permite a las partes cumplir con sus obligaciones para alcanzar los fines del contrato. Un buen manejo del contrato requiere también que los encargados de administrarlo sean proactivos en la anticipación de necesidades futuras o reaccionen de manera apropiada a situaciones imprevistas. Durante su ejecución, el contrato estará sujeto a potenciales eventos de riesgo, disputas, cambios en el objeto del contrato o servicios requeridos. La administración constante de la APP resulta necesaria para cumplir con este fin. Los actores relevantes en esta fase son el gobierno, la empresa seleccionada y los financiadores.

El marco o plan para el manejo del contrato es crucial para el éxito de la APP y contiene cuatro componentes principales, que incluyen el establecimiento de un equipo de gobierno y manejo del contrato; condiciones para la administración del contrato, que asegurar que las obligaciones y responsabilidades allí establecidas se cumplan; un componente de manejo de las relaciones, por la necesidad de comunicación e intercambio frecuente entre las contrapartes públicas y privadas,

y un componente de manejo del desempeño, que evalúe de manera constante cómo los servicios están siendo provistos, de acuerdo a los estándares establecidos.

El plan para el manejo del contrato también debe incluir un plan de sucesión. Dada la extensa duración de un contrato de APP, resulta muy difícil que los mismos funcionarios y personas que diseñaron el proyecto estén involucrados durante su ejecución. Por ello, el plan para la sucesión en funciones debe ser establecida a través del manual de manejo de contrato. Se debe priorizar el tema de transferencia de conocimiento y registro de las lecciones aprendidas. El entrenamiento del personal nuevo a cargo para asegurar que las políticas y procedimientos se mantengan claros y se implementen de manera efectiva es clave.

Un plan de transición debería estar vinculado con uno de comunicaciones que asegure que el calendario se mantendrá y que las contrapartes son conscientes de los cambios ocurridos. También deberá incluir los procesos y calendario de cumplimiento para las acciones del gobierno. Para tales efectos, el gobierno deberá contar con persona con cierto nivel de jerarquía asignado al proyecto, que lidere el periodo de transición, y sistemas en funcionamiento para cumplir con sus obligaciones. Los principales procesos y actividades se resumen en el cuadro 6 del Anexo 4.

La automatización de esta fase presenta una oportunidad de mejora en los procesos de monitoreo de la ejecución de la APP. La posibilidad de vincular presupuestos, datos de financiamiento y resultados de la ejecución contractual a través de la implementación del proceso en DLT, sumado al uso de contratos inteligentes y a otras tecnologías mencionadas en la sección 2.1, permitiría una evaluación más comprehensiva de los resultados de la APP.<sup>24</sup>

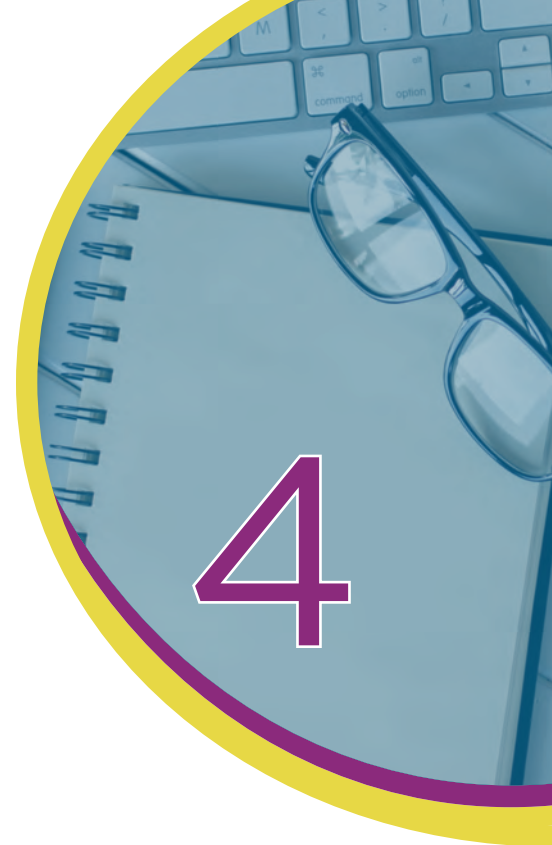
<sup>24</sup> Este beneficio se origina a similitud de la implementación del Estándar de Datos para las Contrataciones Abiertas. Ver en línea: [http://standard.open-contracting.org/latest/en/getting\\_started/use\\_cases/](http://standard.open-contracting.org/latest/en/getting_started/use_cases/).

### CUADRO 3.5 EFECTOS POSITIVOS Y OPORTUNIDADES DEL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ETAPA DE MANEJO DEL CONTRATO

<b>Quién participa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidad del gobierno encargada de la ejecución del contrato, postor ganador de la licitación.</li> </ul>
<b>Qué se automatiza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El intercambio de información entre el proveedor y órgano de supervisión de ejecución contractual, cumplimiento de plazos, cumplimiento de requerimientos técnicos.</li> </ul>
<b>Procesos que pueden automatizarse, o hacerse más eficientes, de manera total o parcial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación del marco para el manejo del contrato.</li> <li>Verificación de cumplimiento de obligaciones por contrapartes privadas.</li> <li>Verificación de cumplimiento de obligaciones por contrapartes públicas.</li> <li>Manejo de relaciones actores diferentes a las partes, con vínculos directos o indirectos a la APP.</li> <li>Ejercicio de los derechos contractuales de la partes.</li> <li>Implementación de la estrategia de salidas y devolución del bien de ser el caso.</li> </ul>
<b>Problemas resueltos durante la etapa de manejo del contrato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimetrías de información.</li> <li>Incumplimiento de plazos.</li> <li>Información incompleta.</li> <li>Mala negociación de inconsistencias.</li> <li>Fraude.</li> <li>Incumplimientos normativos.</li> </ul>



# COSTOS, LIMITACIONES Y RIESGOS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE APP



La implementación de la IA, DLT, API, análisis de datos, biometría, computación en la nube, tecnología semántica y metodología de puntos de datos y contratos inteligentes, dada su relativa novedad y los constantes progresos tecnológicos, viene acompañada de una estructura de costos diferenciada, ciertas limitaciones y riesgos inherentes a su naturaleza, diseño y a la infraestructura institucional y legal disponible.

## 4.1. COSTOS DEL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

La implementación de nuevas tecnologías requiere de al menos tres etapas que van acompañadas de requerimientos presupuestarios, administrativos y operativos específicos, a saber, diseño, validación, y despliegue. Estas tres etapas deben considerarse para cada una de las fases de la implementación de una APP. Para su ejecución, se requiere de un grupo multidisciplinario que cuente con el respaldo de las áreas tomadoras de decisiones, que pueda trabajar con metodologías ágiles, y que esté compuesto por personas con los conocimientos técnicos (que conozcan a profundidad

las tecnologías que se van a utilizar) y de negocio (la fase de la APP para la que se busca la implementación de estas tecnologías) necesarios, y en la mayoría de los casos, con conocimientos técnicos del bien o servicio que será materia de la APP. Los costos vinculados a los recursos humanos son esenciales, y probablemente los más altos, cuando se analiza el costo total de adopción de estas tecnologías. Además, la institución a cargo de la gestión y mantenimiento del proyecto deberá capacitar a sus recursos humanos internos o contratar nuevo personal para que asuma estas tareas en el mediano y largo plazo.

El costo de la tecnología en sí misma no es muy significativo, menos aún de cara a la magnitud de los proyectos de APP, y en términos relativos a los beneficios de su adopción. En este ámbito, el gestor del proyecto deberá tener en cuenta el costo de generación y mantenimiento de la plataforma DLT, de diseño del contrato inteligente, de mantenimiento y actualización de las herramientas adicionales utilizadas, y de prevención de riesgos y ciberseguridad. Las entidades participantes también incurrirán en costos de adecuación de sus procesos y herramientas existentes para participar en el DLT.

Como se indicó anteriormente, los beneficios de la implementación de estas tecnologías son múltiples en términos de simplificación, ahorro de tiempo e incluso de recursos destinados a procesos de monitoreo y supervisión. Probablemente, los beneficios serían aún mayores si se logra cuantificar adecuadamente los beneficios obtenidos de la eficiencia operativa y financiera de un proyecto administrado manualmente frente a uno en el que se incorporan estas nuevas tecnologías.

## 4.2. LIMITACIONES Y RIESGOS EN EL USO DE TECNOLOGÍAS

Algunas de las tecnologías descritas en la sección 2.1. están siendo incorporadas en las operaciones de actores del sector público y privado, unas con mayor facilidad que otras. Por ejemplo, el uso de la biometría para temas de identidad o de la computación en la nube se ha adoptado con mucha mayor agilidad que el de la DLT, los contratos inteligentes y las regulaciones ejecutables por máquinas. En la primera parte de esta sección se abordan las limitaciones y los riesgos del empleo de las tecnologías. A continuación se profundiza en las limitaciones de la DLT, los contratos inteligentes y las regulaciones ejecutables por máquinas, por ser herramientas menos comprendidas y exploradas.

### 4.2.1. Limitaciones y riesgos generales

Las limitaciones y riesgos generales hacen referencia a elementos normativos e institucionales que pueden encarecer u obstaculizar el despliegue de cualquiera de las tecnologías mencionadas en la sección 2.1. Estas limitaciones probablemente puedan solventarse con el paso del tiempo, el aumento de casos de uso, la experimentación y progreso tecnológico.

- a. **Incertidumbre jurídica.** Frecuentemente, el uso de ciertas herramientas basadas en nuevas tecnologías —sobre todo desde las operaciones del sector público— necesita el reconocimiento expreso de esta posibilidad

o la remoción de prohibiciones vinculadas. Es el caso, por ejemplo, de la posibilidad de uso de computación en la nube, que en algunos países se ve restringida por la prohibición de alojar bases de datos en el extranjero y por la ausencia de proveedores locales. Otro ejemplo es el uso de API, que si bien no requiere una autorización por vía normativa, no se puede realizar con eficiencia a menos que la industria defina estándares para su utilización. Por esta razón, en algunos países los reguladores han decidido intervenir para establecer estándares al respecto.

- b. **Cuestiones de confidencialidad.** La utilización de la mayoría de las tecnologías en cuestión implica el intercambio y manejo de datos de diversas fuentes. Las normas pueden resguardar los derechos de las partes a mantener cierta información privada. El diseño del contrato inteligente integrado a la DLT debe contemplar la posibilidad de preservar la privacidad de la información, segmentando las necesidades según procesos y actores, por ejemplo, restringiendo el acceso o anonimizando los datos antes de incorporarla en la DLT. Por ejemplo, el acceso a la información de los estados financieros o de los ingresos del proveedor solo es necesario que esté disponible para el regulador. Probablemente sea necesario además encriptar la información o implementar algún mecanismo similar. En algunos países puede existir un conflicto aún más profundo, dado que las normas de privacidad exigen la eliminación de cierto tipo de información de carácter personal una vez transcurrido cierto periodo, lo que resulta complejo o imposible en el caso de algunas plataformas DLT.
- c. **Falta de capacidad técnica para impulsar el uso de nuevas tecnologías y acompañar su proceso de selección e implementación en el sector público y privado.** Las nuevas tecnologías, y en particular el uso de DLT, contratos inteligentes y herramientas de inteligencia artificial, requiere de personas capacitadas en su desarrollo y que



puedan incorporarlas de manera eficiente y convincente al quehacer de las instituciones. La mayoría de las instituciones del sector público carece de personal con conocimientos o exposición al uso de estas tecnologías. Las planas directivas de estas instituciones tampoco están al tanto de las oportunidades que brinda su despliegue, o los marcos institucionales que las regulan las hacen adversas al riesgo frente a su despliegue. Para facilitar el proceso de transformación digital, hay que verificar la disponibilidad de capital humano para acompañar el proceso y para mantenerlo operativo.

- d. **Mala calidad de la red de telecomunicaciones.** La adopción de estas tecnologías requiere una infraestructura de telecomunicaciones y conectividad efectivas y que garanticen la continuidad de las operaciones con estas herramientas. Por ejemplo, si se utilizara internet de las cosas para supervisar determinadas condiciones contractuales de la construcción de una carretera, y la señal de telecomunicaciones no fuera buena, el registro y traspaso de datos en tiempo real no sería efectivo.
- e. **Ausencia de un marco sólido de ciberseguridad.** El uso de estas tecnologías y la automatización generalizada del proceso potencia los riesgos de ciberseguridad ya existentes. La ausencia de un marco sólido para su prevención, desde un punto de vista legal y funcional, que genere alertas sobre los principales incidentes, que dé respuestas efectivas y que asigne responsabilidades, encarece la adopción de estas tecnologías.
- f. **Limitaciones derivadas de las normas de adquisiciones públicas aplicables.** La adopción de estas tecnologías por parte de instituciones del sector público está sujeta, en la gran mayoría de casos, a normas de adquisiciones poco flexibles que pueden encarecer en exceso el proceso de selección del proveedor de tecnología, más aún considerando la escasa oferta de proveedores de tecnologías en estos campos.

- g. **Riesgo político.** Los factores de orden político, como la alta rotación de funcionarios encargados del manejo de los proyectos o los cambios en las prioridades presupuestarias, pueden afectar el proceso de diseño e implementación de soluciones de esta naturaleza. Estos factores no son distintos a los factores que afectan la implementación de cualquier tipo de proyecto, salvo que en aquellos con alto contenido de innovación tecnológica, el desconocimiento del tema también puede afectar a la continuidad en la implementación de un proyecto similar.

#### 4.2.2. Limitaciones en el uso de la DLT y los contratos inteligentes

A continuación, se enumeran las principales limitaciones que presentan el uso de la DLT y de los contratos inteligentes.<sup>25</sup> No todas afectan directamente a la implementación de estas herramientas en el contexto de la APP. Sin embargo, habrá que tener en cuenta que sus implicaciones varían en función a la etapa del proceso, la selección del modelo de contrato, sus cláusulas y el modelo de gobernanza.

- a. **Escalabilidad.** Los problemas de escalabilidad aparecen comúnmente en esquemas de redes públicas, dada su finalidad de uso masivo. Los sistemas actuales se consideran lentos en relación a sistemas alternativos que manejan una gran cantidad de transacciones. Los principales problemas de escalabilidad se deben al tiempo necesario para colocar una nueva transacción en un bloque y al tiempo adicional requerido para alcanzar consenso sobre dicha transacción.<sup>26</sup> Esta potencial limitación no tendría implicaciones en la aplicación de la DLT y de los contratos inteligentes en las APP cuyo uso se pretenda para una red privada o híbrida, es decir, operada por un grupo reducido de actores.

<sup>25</sup> Ream, Chu y Schatsky (2016) y Civalleri (2017).

<sup>26</sup> Rosic (2020) y Civalleri (2017).

- b. **Exactitud.** No existen mecanismos robustos y estandarizados para auditar y validar el código informático que constituye un contrato inteligente. En consecuencia, es posible la existencia de errores. Además, la ambigüedad en los acuerdos no es programable (por ejemplo, cláusulas referidas a actuar con la mayor diligencia posible). La mayoría de los contratos comerciales incluye este tipo de afirmaciones ambiguas, pues no anticipan todos los posibles caminos que puede abrir la ejecución del contrato a futuro. Hay quienes incluso argumentan que es deseable no negociar algunos futuros eventos con anticipación porque su probabilidad es mínima y la negociación podría ser muy costosa.<sup>27</sup> Algunas cláusulas típicas de naturaleza ambigua en las APP son las que citan causales de fuerza mayor o las que prevén la terminación anticipada del contrato.
- Esto probablemente implique el uso adicional de un sistema ineficiente de contratos inteligentes atados a documentos legales redactados en paralelo. El riesgo de error e inconsistencia entre dos contratos que rigen la misma relación contractual puede ser alto y hace menos atractiva la utilización de contratos inteligentes.<sup>28</sup>
- c. **Interacción fuera de la cadena.** El cumplimiento o satisfacción de objetivos de los contratos inteligentes está condicionado por su programación y por las fuentes de información que utiliza. Existen diversas limitaciones para incorporar información de fuentes externas a la estructura de los contratos inteligentes, es decir, fuentes que proporcionan información no disponible localmente en la plataforma de DLT que provee la ejecución de dichos contratos. Esto limitaría la posibilidad de automatización de, por ejemplo, cláusulas contractuales que dependan de información externa que no pueda ser validada por los sujetos contractuales. La solución a esta limitación se debe considerar y analizar con meticulosidad, ya que introduce una complejidad añadida al sistema, a la vez que representa una potencial fuente de problemas de seguridad.
- d. **Reversibilidad.** Dado que los errores son inherentes a la programación, esta siempre se caracterizará por algún nivel de imperfección, si bien en algunos casos las partes pueden acordar enmendar los acuerdos. Esto no siempre es suficiente y está condicionado por el acuerdo entre todas las partes. Un ejemplo común de estos incidentes son los llamados *hard forks*, en los que la comunidad detrás de una red pública no es capaz de alcanzar acuerdos sobre cómo solucionar un problema o sobre la dirección que debe tomar por un proyecto, y la red termina fragmentándose en instancias distintas entre sí. Esta condición no representa un problema potencial para aplicar la tecnología para la administración de la APP, siempre y cuando exista un modelo de gobernanza adecuado.
- e. **Activos físicos.** Los casos de uso de contratos inteligentes que vinculen de manera efectiva los acuerdos con activos físicos están en sus primeras etapas de desarrollo. Al proceso de creación de una representación nativa digital de un activo subyacente se le denomina tokenización. Existen aún distintos puntos de vista técnicos y regulatorios sobre cuál es el mejor método para llevar a cabo este proceso, así como sobre cuáles son sus consideraciones e implicaciones legales.

#### 4.2.3. Riesgos en el uso de la DLT y de los contratos inteligentes

Estos riesgos son inherentes al despliegue y al uso de la tecnología, por lo que no guardan relación directa con el objeto de su uso, en este caso las APP. Sin embargo, se deben analizar y considerar cuidadosamente.

- a. **Operacionales.** Este tipo de contratos puede no incluir o no contar con mecanismos adecuados para solventar errores funcionales,<sup>29</sup>

<sup>27</sup> Wall (2016).

<sup>28</sup> Civalieri (2017).

<sup>29</sup> Hacen referencia a los errores imprevistos derivados del funcionamiento o implementación de un sistema.

y a su vez pueden depender de otros sistemas para cumplir las condiciones del contrato, que pueden ser susceptibles a vulnerabilidades.<sup>30</sup> Los riesgos de fraude y manipulación forman parte del conjunto de riesgos operacionales y pueden manifestarse a través de la introducción de código malicioso o la manipulación del código por personas con información privilegiada. También pueden ocurrir a través de fuentes externas de información, al aceptar o distribuir información no esperada, que lleve a resultados inconsistentes con la voluntad de las partes. Finalmente, la generación de un contrato inteligente no evita la existencia de vicios de origen, desde la parte de conceptualización y diseño del contrato.

- b. **Tecnológicos.** Este tipo de riesgos giran en torno a la fiabilidad de la arquitectura, los algoritmos, los protocolos y el *software* utilizados durante el diseño, la implementación y el despliegue de las herramientas tecnológicas necesarias para la operación de contratos inteligentes. La pregunta implícita es si estos contratos pueden alterarse o manipularse de manera que influya negativamente en el resultado esperado. Ello dependerá de la estructura y seguridad del sistema y de quien custodie los activos involucrados. Existen distintas estrategias, consideraciones y mejores prácticas para solventar distintos tipos de ataque y vulnerabilidades. Sin embargo, el riesgo latente de problemas relacionados con la ciberseguridad subsiste.<sup>31</sup>

Otros riesgos tecnológicos incluyen los fallos en la infraestructura, la incompatibilidad en las interfaces de los usuarios o el mal funcionamiento del equipamiento físico utilizado (computadores, servidores, equipo de red, etc.). Finalmente, existe el riesgo de que se presenten eventos futuros no anticipados que generen un shock en la tecnología. Un ejemplo sería la introducción en el mercado de la llamada computación cuántica, que representaría una vulnerabilidad crítica

para los mecanismos de seguridad utilizados actualmente a fin de establecer comunicaciones seguras globales a través de internet.

- c. **Legales.** Los principales riesgos legales están vinculados a la privacidad de la información y al uso de información privilegiada. Dado que la información se almacena distribuida entre distintos nodos, cada operador del nodo tiene acceso a ella. El elevado nivel de transparencia de esta base de datos podría permitir que los nodos identifiquen la identidad detrás de determinadas transacciones. Dos riesgos legales se derivan de esta característica, uno vinculado con la privacidad de los datos y el otro con el uso indebido de información privilegiada, que puede incluir el robo de identidad. Una forma de mitigar este riesgo en el marco de automatización de una APP sería la firma de acuerdos de confidencialidad, estableciendo con claridad quién puede acceder a la información y en qué condiciones.

Incorrectamente aplicadas, algunas de las características inherentes a la tecnología DLT, como la distribución e inmutabilidad de la información manejada, pueden entrar en conflicto con derechos y regulaciones vinculadas a la privacidad de información. Al repartirse la información entre múltiples nodos, puede facilitarse el acceso al conjuntos de datos privados, o esto puede ser contrario a lo establecido en las leyes de protección a la privacidad. Otro problema relevante en este mismo ámbito se deriva del hecho de que la información, una vez registrada, ya no puede ser modificada. Es necesario que el desarrollo de cualquier DLT tenga en cuenta el cumplimiento estricto de las normas de privacidad de la información, así como el potencial impacto de la característica de inmutabilidad en los derechos de los individuos o las empresas.

La característica de transparencia de la red puede dar lugar a comportamientos abusivos

<sup>30</sup> LabCFTC (2018), págs. 16, 26 y siguientes.

<sup>31</sup> Véase también Amuial et al. (2016), págs. 12-13.

en el mercado, como el uso de información privilegiada. Si se usa la DLT para almacenar información sensible, es posible que esta se use inadecuadamente para beneficiarse de manera indebida y manipular los resultados en el mercado. Deben considerarse las normas civiles y penales que sancionan el uso indebido de información privilegiada y el abuso de mercado.

Finalmente es importante determinar cómo los contratos inteligentes encajan en el ordenamiento jurídico del país donde se implementarán y cuáles son las responsabilidades de las partes que los implementan, además de las responsabilidades contractuales de los participantes en el contrato.<sup>32</sup>

#### 4.2.4. Factores que hay que considerar en el uso de regulaciones ejecutables por máquinas<sup>33</sup>

Para utilizar las regulaciones ejecutables por máquinas existen hay que considerar varios factores, como las de limitaciones o riesgos potenciales. En el caso de las APP, estos riesgos parecen estar atenuados por el tipo de regulaciones que predominan, que se refieren más a procesos y protocolos. Sin embargo, el impacto real de estos riesgos solo podrá contrastarse en un piloto real de automatización de APP.

- a. **Ambigüedad de las normas.** En ocasiones, el lenguaje en el que se redactan las normas que regulan los procesos de diseño y selección de proveedores en el marco de una APP tiene múltiples interpretaciones. Puede no resultar evidente qué significado otorgarles y cómo convertirlas en regulaciones ejecutables por máquinas. Incluso en algunos casos la ambigüedad es intencional. Convertir estas disposiciones en regulaciones ejecutables por máquinas es un desafío que no es adicional al del proceso manual, en la que de todas maneras el proceso de interpretación también se realiza, aunque de posteriormente a los acontecimientos. En el caso de uso de regulaciones autoejecutables por máquinas, se realizaría este mismo proceso

de interpretación, pero de manera previa a los acontecimientos, lo que incluso es más favorable, ya que garantiza mayor certeza jurídica y predictibilidad.

- b. **Potenciales errores en el código.** Los errores en el código que plasma las regulaciones aplicables al proceso de diseño y elaboración de un contrato de APP pueden llevar a incumplimientos y generar supuestos de responsabilidad. Los errores en el código ocurren en cualquier implementación tecnológica. Hay que diseñar mecanismos para mitigar este riesgo basados en el posible impacto que pueden tener la implementación de regulaciones ejecutables por máquinas.
- c. **Falta de flexibilidad.** La ausencia de ambigüedad en la aplicación de las normas que regulan los procesos de diseño, selección de proveedores y contratación en el marco de una APP puede suponer múltiples beneficios al permitir comprender y aplicar más fácilmente las normativas aplicables. Sin embargo, se pierde la flexibilidad existente para adaptarse a contextos nuevos o con los que no hay familiaridad que, por ejemplo, en la actualidad dan lugar a la renegociación de las condiciones contractuales.
- d. **Código opaco.** El mayor uso de regulaciones ejecutables por máquinas requerirá personal técnico con la responsabilidad y facultad exclusiva de entender el código que transcribe las regulaciones. La posibilidad de que se produzcan modificaciones y se introduzcan consideraciones adicionales a lo largo del tiempo conlleva el riesgo latente de que el código base sea menos transparente y dé lugar a algunas de las ineficiencias y ambigüedades que pretendía limitar. La estabilidad del código, su calidad, eficiencia, seguridad, mantenimiento y documentación serán vitales para que las regulaciones ejecutables por máquinas sean exitosas a mediano y largo plazo.

<sup>32</sup> Filipova (2018), pág. 86-90.

<sup>33</sup> Burt et al. (2017).

e. **Retos derivados de diferentes versiones.**

La revisión del código puede convertirse en un proceso inmanejable. Las organizaciones pueden querer tener visibilidad en el manejo del proceso de cambios normativos cada vez que se lance una nueva versión. Además, esperarán cierta predictibilidad en la comunicación de los cambios y la planificación de los ciclos de lanzamiento de estos. Asimismo, la necesidad de introducir mejoras, ajustes o correcciones en el *software* se presentará de manera natural conforme se lancen nuevas versiones. Finalmente, la fuente del código y de los datos utilizados se volverá más importante con el tiempo, en tanto los sistemas de regulaciones ejecutables por máquinas se volverán auditables y estarán sujetos a debida diligencia.

f. **Oportunidades para el abuso.** La transparencia en torno a las regulaciones ejecutables por máquinas es clave para desarrollar la confianza y poder rendir cuentas tanto por parte del regulador como de las organizaciones reguladas. Sin embargo, el uso de regulaciones ejecutables por máquinas también puede

generar arbitraje regulatorio. Las instituciones pueden encontrar oportunidades para evadir el cumplimiento de ciertas reglas de redacción, promulgación y mantenimiento del código en el que se plasman las regulaciones autoejecutables automatizadas o minimizar el cumplimiento de ciertos requerimientos, especialmente porque son capaces de verificar el cumplimiento en tiempo real.

g. **Seguridad.** Los riesgos de ciberseguridad son mínimos en comparación con los beneficios que puede suponer implementar regulaciones ejecutables por máquinas. Sin embargo, es importante tener en cuenta la necesidad de preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en el proceso. El éxito de estas iniciativas dependerá en gran medida de su adopción y difusión, la cual a su vez dependerá del nivel de confianza que las instituciones y los usuarios depositen en ellas. Por ello, es de vital importancia definir planes de implementación y despliegue que presten una debida atención a las medidas de seguridad y a unas políticas de calidad adecuadas.



# CONSIDERACIONES LEGALES DE ORDEN PRÁCTICO



Existe un conjunto de normas que deben estar presentes en cualquier ordenamiento como precondiciones para implementar en el sector público un sistema que utilice tecnologías como las descritas en la sección 2.1, esto es, API, DLT, IA, contratos inteligentes y regulaciones ejecutables por máquinas, entre otras. Estas consideraciones legales responden parcialmente a las limitaciones y riesgos generales identificados en la sección 4.1.1. A continuación, se revisan las principales regulaciones que hay que considerar.<sup>34</sup>

a. **Ley de firma electrónica y marco jurídico para la validez de transacciones electrónicas.** Dependiendo del país, será necesario verificar que el marco jurídico permita la utilización de firmas electrónicas y ratifique la validez de los acuerdos o transacciones que se realicen por estos medios. En los países de tradición jurídica romano-germánica, en la que la administración pública solo puede hacer aquello que la ley expresamente autorice, la validez de estos actos deberá estar reconocida por las leyes que rigen la validez de los actos administrativos.

b. **Identidad digital.** Dado que el uso de las tres tecnologías bajo análisis implica que distintos sujetos ejecuten capacidades transaccionales en línea, es necesario poder identificarlos de manera efectiva mediante el uso de medios digitales. En muchos países se ha avanzado en la transformación de registros nacionales de identidad físicos a repositorios electrónicos; en otros hay iniciativas aisladas para generar credenciales electrónicas de usuarios seguras y efectivas. Muy pocos han conectado la información para verificar la identidad con aplicaciones prácticas. Por ejemplo, en el área de servicios financieros, son pocos los países que han permitido conectar el registro nacional de identidad con el sistema de identificación establecido por las instituciones financieras para abrir cuentas bancarias. Facilitar la verificación de la identidad a los actores que participan en una APP a través de mecanismos digitales es indispensable para garantizar la reducción de costos y mejorar la eficiencia

<sup>34</sup> O'Shields (2017), págs. 190-193.



- de los procesos. Para ello, el uso de la biometría es una herramienta importante que hay que considerar.
- c. **Normas vinculadas al uso del DLT.** Identificar qué normas en la jurisdicción aplicable tienen efectos sobre el uso de la DLT como tecnología subyacente al contrato inteligente. Además, se deben tener en cuenta todos los aspectos legales concernientes a la infraestructura tecnológica requerida, incluida su localización. Además, el marco que rige el proceso o acuerdo contractual deberá definir los modelos de administración y operación de la plataforma (red) subyacente al contrato inteligente. Estas consideraciones y lineamientos son cruciales y determinantes para la asignación de responsabilidades con respecto al código, a otras bases de datos o con respecto a terceros en el marco del contrato. Las normas de responsabilidad civil o administrativa también son aplicables a estos componentes del proceso.<sup>35</sup>
  - d. **Normas vinculadas a los algoritmos.** También es importante prestar atención a la manera legal de asegurar que los algoritmos cumplan con los resultados deseados por las partes, y definir con las autoridades qué información se debe proveer a los actores que forman parte del acuerdo y qué rutinas de prueba deben estar incluidas en los algoritmos que se utilizan en las soluciones de IA o DLT. En el caso de la DLT, también hay que considerar quién tiene acceso al código y las bases de datos.<sup>36</sup> Además, los temas de discriminación o trato injusto suelen estar entre las principales preocupaciones del diseño de algoritmos.
  - e. **Normas para establecer estándares para el desarrollo de API.** La creación de estándares nacionales o regionales para desarrollar y utilizar API facilitará que sean fáciles de mantener, adoptar y utilizar. Normalmente son utilizadas por desarrolladores o ingenieros de *software*, y su valor y efectividad dependen de que se adopten lineamientos técnicos sólidos y un nivel de estandarización adecuado entre distintas organizaciones o sectores. Finalmente, la utilización de estándares para su desarrollo garantiza su sostenibilidad en el tiempo, facilitando las tareas de diseño, mejora continua y mantenimiento.<sup>37</sup>
  - f. **Normas aplicables al proceso de ejecución del contrato.** Los temas centrales son la validez de las pruebas, de cualquier renuncia a derechos y cómo establecer la jurisdicción para determinar la legislación aplicable y a qué juzgado le correspondería ver el tema. En cuanto a la validez de las pruebas, la dificultad estriba en que la evidencia probablemente esté contenida en el código informático. Una manera de solucionar este problema es mantener una versión del código traducida a lenguaje natural, que se actualice conforme suceden cambios.
  - g. Otro tema que hay que considerar en la validación del contrato inteligente (su integridad) en cualquier juicio es la verificación de la seguridad de los protocolos. Esto requiere que los operadores de justicia cuenten con conocimientos técnicos adicionales.
  - h. Finalmente, el tema de qué jurisdicción se encarga del contrato inteligente se deriva de su operatividad a través de una plataforma de DLT como la cadena de bloques (*blockchain*). La pregunta que puede suscitarse aquí es dónde está localizada la DLT. Para solucionar este potencial conflicto, el operador de la plataforma debe estar plenamente identificado y establecer a qué ley se acogerá en caso de disputa legal.
  - i. Algunos autores sugieren la posibilidad de que los contratos legales inteligentes reemplacen o reduzcan la necesidad de litigios. Si bien esto puede resolverse parcialmente a través de mecanismos de solución de conflictos establecidos en las mismas plataformas de DLT, las partes deberán prever de forma supletoria o complementaria la

<sup>35</sup> Zetzsche, Buckley y Arner (2017), pág. 28.

<sup>36</sup> Ibidem, pág. 23.

<sup>37</sup> Vasudevan (2017).



posibilidad de acudir a vías arbitrales, judiciales u otras similares.<sup>38</sup>

- j. **Normas transversales aplicables a negocios en que se mueven activos e información.** Los contratos inteligentes están diseñados para ser autoejecutables y no requerir intervención humana. Por ello, será necesario incorporar controles que permitan cumplir las normas contra el blanqueo de capitales y financiación de actividades terroristas, así como para bloquear cualquier transacción o transferencia de un usuario no identificado. Otros marcos legales que hay que considerar en el diseño del contrato incluyen las normas de propiedad intelectual, las de protección al consumidor y las normas tributarias, entre otras.
- k. **Normas vinculadas a la contratación imperativa de un abogado para determinadas transacciones.** En algunas jurisdicciones y para algunos tipos de transacciones se debe contar con un abogado que asuma la responsabilidad de los aspectos jurídicos de la transacción. En estos casos, los abogados tendrán que verificar los términos contractuales que contiene el código informático, así como la seguridad de los mismos durante el término del contrato.

- l. **Normas vinculadas a la libre competencia en el mercado.** En algunos tipos de contratos inteligentes ejecutados en DLT puede aparecer el problema de generarse (intencionadamente o no) barreras a la libre competencia, que habilite o facilite la formación de monopolios u oligopolios o dé lugar a prácticas abusivas en el mercado. Por ejemplo, la Autoridad Europea de Mercados y Valores señala que hay un riesgo de que los participantes en la DLT puedan rechazar o imponer condiciones que sea imposible cumplir o que sean demasiado costosas para que en la DLT participen nuevos miembros, lo que puede constituir un comportamiento abusivo. Asimismo, las protecciones otorgadas por patentes o requerimientos de interoperabilidad pueden sacar del mercado a algunos actores y conducir a situaciones monopolísticas, lo que va en detrimento del costo y de la calidad de los servicios.<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> Smart Contracts Alliance (2018), pág. 32.

<sup>39</sup> Zetsche, Buckley y Arner (2017), pág. 37.



# CONCLUSIONES



- La estructuración de las APP sigue un complejo proceso que comprende cinco grandes fases: identificación y evaluación del proyecto, estructuración del diseño de la convocatoria y redacción del borrador del contrato, la fase de licitación y otorgamiento, y finalmente la fase de ejecución contractual. Cada una de ellas requiere la participación y asignación de responsabilidades por parte de distintas divisiones, e incluso de instituciones del sector público y privado, y normalmente están sujetas a marcos regulatorios específicos, aplicables a cada una de las fases.
- Son procesos complejos debido al amplio número de participantes, las distintas normas que los rigen (que menudo están dispersas entre distintos cuerpos normativos), la cantidad de especificaciones técnicas a las que están sujetos y el flujo constante de información que requieren.
- Están en cuestión por temas vinculados a la falta de transparencia, el exceso de burocracia, la lentitud, y la falta de eficiencia, efectividad y consistencia con las políticas públicas existentes. Incluso se han dado casos de casos de fraude y malos manejos que cuestionan los mecanismos existentes para su control.
- Sus procedimientos recaen ampliamente en procesos y diligencias manuales y ejecutados en compartimientos estancos (aislados uno del otro), lo que facilita la introducción de criterios subjetivos e inconsistencias con disposiciones previas y que oscurecen el proceso de asignación de responsabilidades.
- Las nuevas tecnologías como las DLT y los contratos inteligentes tienen un amplio potencial para dar solución a problemas de transparencia, asignación de responsabilidades y dilaciones innecesarias, y para aportar consistencia entre las distintas etapas del proceso de diseño e implementación de una APP.
- La mayor parte de literatura o de las experiencias previas no contemplan la utilización de estas tecnologías en el contexto de una APP.
- Es probable que no todos los componentes de cada fase sean completamente automatizables, incluso el contenido del contrato. Por tanto, será necesario contemplar espacios

de ejecución de las fases manualmente o contemplar el uso de lenguaje natural y de un contrato físico en paralelo, al implementar estas tecnologías en las distintas fases de la APP.

- Para abordar estos problemas, es necesario aislar cada una de las fases de la APP e introducir las tecnologías necesarias de manera independiente, pero con vistas a una futura integración de cada una de estas fases entre sí.
- La implementación efectiva de los contratos inteligentes y de la DLT está condicionada por su diseño eficiente y por un marco regulatorio que permita usar estas tecnologías y dotarlas de validez jurídica, como entornos válidos para la ejecución de transacciones, y medios de prueba en procesos judiciales, de ser el caso.
- Al estructurar la potencial aplicación de estas tecnologías, es indispensable analizar si el marco normativo e institucional permiten realizar el piloto, así como si se cuenta con recursos humanos de calidad para aplicarlas y para dar continuidad al proyecto posteriormente.
- Los costos estimados de implementar estas tecnologías (una vez resueltos los temas jurídicos e institucionales) giran en torno a la conformación de equipos que trabajen con metodologías ágiles y que cuenten con conocimientos especializados sobre DLT, contratos inteligentes y otras nuevas tecnologías, sobre la obra o servicio que se va a contratar a través de la APP, y sobre los procesos para el diseño e implementación de la APP. En esta etapa no es posible estimar los costos de implementación de las tecnologías de un proyecto, mucho menos compararlos con los costos actuales, cuya transparencia es muy reducida.

- Los riesgos en temas de ciberseguridad, de continuidad operativa y vinculados a la confidencialidad de la información se incrementan exponencialmente al implementar contratos inteligentes. Por ello, habrá que destinar un mayor número de recursos a incorporar mecanismos de mitigación y prevención.
- Las principales ventajas de implementar los contratos inteligentes y la DLT en cada uno de los procesos vinculados a una APP se concentran en facilitar el intercambio de información entre distintos actores (incluidos el sector público y el privado), hacerla inmutable, permitir la verificación del cumplimiento de prerequisites, requerimientos técnicos, atributos y plazos, y simplificar y acelerar los procesos de verificación y aprobación.
- Un diagnóstico sobre la aplicación de estas tecnologías y sobre cada una de las etapas de la APP en el contexto específico de un país contribuiría a afinar la evaluación del potencial del DLT y los contratos inteligentes en estos procesos.
- La fase en la que sería más productivo lanzar un piloto de esta naturaleza es la fase seis, de supervisión de la ejecución contractual, pues presenta la mejor oportunidad para mostrar resultados en términos de eficiencia y transparencia de operaciones al requerir la participación de distintos actores y contar con un marco operativo predefinido a través del contrato. También podría permitir una mejor evaluación de los costos de implementación y su comparación con un proceso manual. El siguiente paso natural sería el desarrollo de un piloto que trate de automatizar la etapa de supervisión del contrato a través del uso de la DLT, los contratos inteligentes y otras tecnologías complementarias.

# GLOSARIO

Término	Definición
Análisis de datos ( <i>data analytics</i> )	Ciencia especializada en el desarrollo de métodos y herramientas que permiten obtener valores y conclusiones relevantes y accionables a partir de un conjunto de datos.
Interfaz de programación de aplicaciones	Conjunto de mecanismos de comunicación que permiten a una aplicación o sistema consumir procedimientos y funcionalidades provistos por otra herramienta de <i>software</i> . Esto facilita esquemas operativos complejos como la federación, la delegación y la composición.
Aprendizaje automático ( <i>machine learning</i> )	Campo de las ciencias computacionales especializado en el diseño y desarrollo de mecanismos que permiten a un sistema de <i>software</i> llevar a cabo tareas avanzadas de análisis de datos, como el reconocimiento de patrones, la detección de anomalías y el cálculo de tendencias, entre otras. Una característica importante de estos sistemas es la capacidad de incorporar los resultados obtenidos a una base de conocimiento con la finalidad de acumular “experiencia” y maximizar las probabilidades de éxito en ejecuciones posteriores.
Bifurcación dura ( <i>hard fork</i> )	En el contexto de las plataformas de registro distribuido, evento a partir del cual una cadena lineal de registros se bifurca de forma irreconciliable, lo que tiene como resultado la creación de dos o más cadenas independientes. Esto fuerza a los participantes a elegir entre distintos candidatos donde invertir recursos computacionales disponibles.
Biometría	Medición y análisis estadístico de las características físicas del individuo con la finalidad de llevar a cabo tareas de identificación o autenticación. Algunos de los factores biométricos más utilizados incluyen la lectura de las huellas dactilares, el escaneo de retina y el reconocimiento facial, entre otros.
Computación en la nube	Tendencia que se caracteriza por la oferta y el consumo de distintos componentes de infraestructura tecnológica en un esquema de bajo demanda. Esto permite a las instituciones adoptar modelos operativos y financieros más ágiles, lo que reduce los tiempos asociados al aprovisionamiento, instalación y despliegue de equipos físicos. Además, se reducen los requerimientos de capital y se introduce un esquema de costes variables.

(continúa en la página siguiente)

(continuación)

Término	Definición
Datos abiertos ( <i>open data</i> )	Término asociado a conjuntos de datos que pueden consumirse, utilizarse y distribuirse libremente, con el único requisito (en ocasiones opcional) de reconocer la autoría y fuente original de la información. Existen también requerimientos técnicos que hay que observar para facilitar el consumo y el uso de los conjuntos de datos, por ejemplo, formatos de codificación y mecanismos de publicación, entre otros.
Identidad digital	Conjunto de datos e información almacenada y transmitida a través de medios electrónicos con la finalidad de describir, identificar o autenticar a una entidad en un entorno digital.
Inteligencia artificial	Campo de las ciencias computacionales especializado en el diseño y desarrollo de algoritmos y sistemas de <i>software</i> con comportamientos o facultades que pueden considerarse inteligentes. Es decir, son sistemas capaces de modificar su funcionamiento de acuerdo a las condiciones de su entorno con el objetivo de maximizar las probabilidades de completar con éxito la tarea asignada.
Firma electrónica	Conjunto de estándares y herramientas que, a través de medios exclusivamente digitales, permiten la atestación y posterior verificación de información en distintos formatos electrónicos. Mediante el uso de la firma electrónica, un usuario (es decir, la persona firmante) puede proveer garantías de integridad y no repudio a su contraparte (es decir, la persona verificadora).
Macrodatos ( <i>big data</i> )	Conjuntos de datos con dificultades o consideraciones especiales para su procesamiento y análisis, en función de tres magnitudes fundamentales: volumen, variedad y velocidad.
Tokenización	En el contexto de los activos digitales, es el proceso de generación inicial de un activo de representación puramente digital. Existen distintos tipos de activos digitales que a su vez pueden fungir o no como representación de otro activo subyacente.

# BIBLIOGRAFÍA

- Accinelli E y Vaz D (2013). Introducción a la Teoría de Juegos. Notas Docentes 3. Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales.
- ADB, EBRD, IDB, IsDB y WBG (2016). The APMG Public-Private Partnership (PPP) Certification Guide. Washington, D.C.: Grupo Banco Mundial.
- Amual S, Dewey J y Seul J (2016). The blockchain: A guide for Legal and Business Professionals. Eeagan, MN: Thomson Reuters.
- APMG International (2018). An Overview of the PPP Process Cycle: How to Prepare, Structure and Manage a PPP Contract. Buckinghamshire: APMG International. Disponible en: <https://ppp-certification.com/ppp-certification-guide/10-overview-ppp-process-cycle-how-prepare-structure-and-manage-ppp-contract>.
- Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo (2018). Smart contracts: Legal Framework and Proposed Guidelines for lawmakers.
- Banco Mundial (2017). Public-Private Partnerships: Reference Guide Version 3. ADB, European Bank, Global Infrastructure Hub, IDB, OECD, PPIAF, UNECE, ESCAP, Grupo Banco Mundial. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29052>.
- Banco Mundial (2018). Trade at the Border. Technology and Innovation Lab. Use Case Viability Report. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Banco Mundial (2020). Smart Contract Technology and Financial Inclusion. Finance, Competitiveness & Innovation Global Practice. Fintech Note No. 6. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- BBVA (2018). What is the difference between DLT and Blockchain? 26 de abril 2018. Disponible en: <https://www.bbva.com/en/difference-dlt-blockchain/>.
- Burt A, Aron-Dine J, Kim E et al. (2017). 2017 Model Driven Machine executable regulatory reporting TechSprint: Success Criteria and Recommendations. Prepared for the Financial Conduct Authority & the Bank of England. New Haven, CT: Information Society Project. Yale Law School. Disponible en: <https://www.fca.org.uk/events/techsprints/model-driven-machine-executable-regulatory-reporting-techsprint>.
- Buterin V. (2014). DAOs, DACs, DAs, and more: An incomplete terminology guide. Retrieved from <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide/>.

- Chamber of Digital Commerce. Smart Contracts Alliance (2018). Smart Contracts: Is the Law ready?
- Smarts Contract Alliance. Disponible en: <https://digitalchamber.s3.amazonaws.com/Smart-Contracts-Whitepaper-WEB.pdf>.
- Civalleri J (2017). When “Code is Law” meets “Law is Law”—Inside the American Bar Association's Biggest Blockchain Event of the Year. Colorado: Hackernoon. Disponible en: <https://hackernoon.com/when-code-is-law-meets-law-is-law-inside-the-american-bar-associations-biggest-blockchain-c76e3bafbb9a>.
- Clack C, Bakshi V y Braine L (2016). Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions. Barclays Bank PLC. Cornell University. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1608.00771>.
- Cryptonomy (2018). The Blockchain Democracy – DAOs, A New Organization Structure. Disponible en: <https://cryptocurrencyhub.io/the-blockchain-democracy-daos-a-new-organizational-structure-f734ddb0f44>.
- Eisenhardt K (1989). Agency theory: An assessment and review. *The Academy of Management Review*, 14(1), 57-74.
- Ernst & Young (2018). Smart contracts using blockchain technology: a better way to deliver construction projects.
- Falkon S (2017). The story of the DAO — Its History and Consequences. Start it Up. Disponible en: <https://medium.com/swlh/the-story-of-the-dao-its-history-and-consequences-71e6a8a551ee>.
- Filipova N (2018). Blockchain – An opportunity for developing new business models. En: *Information Technologies, D.A. Tsenov Academy of Economics*. JEL C89,00, págs. 75-92
- Financial Conduct Authority (2017). Model driven machine executable regulatory reporting TechSprint. Disponible en: <https://www.fca.org.uk/events/techsprints/model-driven-machine-executable-regulatory-reporting-techsprint>.
- Financial Conduct Authority (2018). Call for Input: Using technology to achieve smarter regulatory reporting. FCA, febrero de 2018. Disponible en: <https://www.fca.org.uk/publications/feedback-statements/call-input-using-technology-achieve-smarter-regulatory-reporting>.
- Gastón A (2019). Asociaciones público-privadas en Centroamérica: Rol de Grupo. BID.
- Gurung N y Perlman L (2018). Use of Regtech by Central Banks and Its impact on Financial Inclusion. 16 de noviembre, 2018. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=3285985>.
- Hansen D, Rosini L y Reyes C (2018). More Legal Aspects of Smart Contracts Applications: Token Sales, Capital Markets, Supply Chain Management, Government and Smart Cities, Real Estate Registries, and Enabling Self-Sovereign Identity. PerkinsCoie.
- KDI (2018). Lessons learned from Korean Experience on Standardization of PPP contracts. Presentación en PowerPoint en el Banco Interamericano de Desarrollo.
- LabCFTC (2018). A primer on Smart Contracts. LabCFTC.
- Max Thake (2018). What's the difference between Blockchain and DLT? Nakamo.to. Disponible en: <https://medium.com/nakamo-to/whats-the-difference-between-blockchain-and-dlt-e4b9312c75dd>.
- McKinney S, Landy R y Wilka R (2018). Smart Contracts, Blockchain and the Next Frontier of Transactional Law. *Washington Journal of Law, Technology and Arts*. 13(2), 2018. Disponible en: <https://digitalcommons.law.uw.edu/wjlta/vol13/iss3/5>.
- Mougayar W (2018a). State of Token Market. Medium. Disponible en: <https://medium.com/@wmougayar/state-of-the-token-market-with-pdf-59e067f4a3bf>.
- Mougayar W (2018b). Status of the Token Market. Slideshare. Disponible en: <https://www.slideshare.net/wmougayar/state-of-tokens-by-william-mougayar-april-2018>.
- Nel D (2020). Allocation of risk in public private partnerships in information and communications technology. *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*. 12(1):17-32.



- Open Contracting Partnership y Banco Mundial (2017). Open contracting Data Standard for Public Private Partnerships 1.0.0-beta2. Disponible en: <https://standard.open-contracting.org/profiles/ppp/latest/en/technical/#the-ocds-for-ppps-schema>.
- O'Shields R (2017). Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain. 21 N.C. Banking Inst. 177.
- O. Sulser P (2018). Infrastructure PPPs in the most challenging developing countries: closing the gap. Londres: International Financial Law Review.
- Pérez Colón R, Navajas R y Terry E (2019). IOT en ALC 2019: Tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ream J, Chu Y y Schatsky D. (2016). Upgrading blockchains: Smart contract use cases in industry. Deloitte University Insights. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/signals-for-strategists/using-blockchain-for-smart-contracts.html>.
- Rosic A (2020). Blockchain scalability: When, Where, How? Blockgeeks. Disponible en: <https://blockgeeks.com/guides/blockchain-scalability/>.
- Samson A (editor) (2018). The Behavioral Economics Guide 2018. Behaviorals Economics. Disponible en: <http://www.behavioraleconomics.com>.
- Shermin V (2017). Disrupting governance with blockchains and smart contracts. Strategic Change, 26(5), 499-509.
- Shrikrishna P et al. (2018). Applying the principles of blockchain and tokenization to results-based financing. Technology and Innovation Lab. Grupo Banco Mundial.
- Sustainable Financial Infrastructure Foundation (2018). Consistency data checks: Putting project data to work to improve infrastructure development. Sustainable Financial Infrastructure Foundation (SIF). Disponible en: <https://public.sif-source.org/sif-source-news/consistency-checks/>.
- Tecsynt Solutions (2018). Top 5 DLT Blockchain Protocols to consider in your project.
- Reyes-Tagle G (editor) (2018). Bringing PPPs into the Sunlight. Synergies Now and Pitfalls Later? Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Swiss Financial Market Supervisory Authority (FINMA) (2018). FINMA publishes ICO guidelines. Noticias en línea. 16 de febrero de 2018. <https://www.finma.ch/en/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/>.
- The Economist Intelligence Unit (2017). Evaluación del entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe: Infrascopio 2017. Nueva York: The Economist Intelligence Unit y Banco Interamericano de Desarrollo.
- Toronto Centre (2017). FinTech, RegTech and SupTech: What They Mean for Financial Supervision. Agosto de 2017. Toronto Centre. Disponible en: <https://res.torontocentre.org/guidedocs/FinTech%20RegTech%20and%20SupTech%20-%20What%20They%20Mean%20for%20Financial%20Supervision%20FINAL.pdf>.
- Vasudevan K (2017). The importance of Standardized API design. Swagger Blog. 26 de mayo de 2017. Disponible en: <https://swagger.io/blog/api-design/the-importance-of-standardized-api-design/>.
- Voshmgir S (2019). Blockchain & Distributed Ledger Technologies. En Token Economy. Disponible en: <https://blockchainhub.net/blockchains-and-distributed-ledger-technologies-in-general/>.
- Wall L (2016). "Smart Contracts" in a Complex World. Federal Reserve Bank of Atlanta. Notes from the Vault. Online <https://www.frbatlanta.org/cenfis/publications/notes-fromthevault/1607>.
- Zetzsche D, Buckley RP y Arner DW. 2017. The Distributed Liability of Distributed Ledgers: Legal Risks of Blockchain. European Banking Institute 2017. No. 14.



# ANEXO 1

## DEFINICIÓN Y TIPOS DE APP

A grandes rasgos, una APP se refiere a los compromisos entre el sector público y privado que distribuyen riesgos y responsabilidades en la provisión de servicios públicos. Se expresan a través de contratos de larga duración entre un sujeto privado y una entidad del gobierno para la provisión de un bien público o servicio, en el que el actor privado asume una proporción significativa del riesgo y se hace cargo del manejo de dicho servicio o bien público a cambio de una remuneración.<sup>40</sup>

No hay una única definición de APP y los acuerdos institucionales a través de los que se construyen varían en función del país y al tema de la asociación. Tras revisar estos acuerdos en más de 30 países se han identificado diferencias terminológicas y otras vinculadas a definiciones, enfoque y mandatos de los marcos institucionales y jurídicos para las APP. En cualquier caso, en todas estas asociaciones hay un componente explícito o implícito de riesgo financiero sustancial con un impacto potencial significativo en el saldo fiscal.<sup>41</sup>

Las APP cubren distintos tipos de interacciones público-privadas que incluyen la provisión de bienes y servicios en los mercados de

transporte, servicios públicos, escuelas, hospitales, bibliotecas, prisiones, entre otros. Pueden incluir tanto la provisión de activos nuevos como la recuperación o administración de activos existentes. Se pueden emplear en cualquier sector económico y por cualquier nivel de gobierno.<sup>42</sup> Se clasifican principalmente en función del vínculo financiero público-privado o del tipo de participación del inversionista en la provisión del bien (véase un mayor detalle de estas categorías en el cuadro A1).<sup>43</sup>

### MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONAL DE LAS APP

El éxito de una APP depende de la existencia de un marco institucional y los controles para hacerlo efectivo. No hay una estructura estandarizada o única para determinar el mejor arreglo para estos efectos. Sin embargo, hay elementos esenciales

---

<sup>40</sup> WB (2017) y BID (2018).

<sup>41</sup> BID (2018).

<sup>42</sup> Ibid.

<sup>43</sup> ADB et al. (2016), cap. 1.

que cualquier marco institucional debe contener como la definición de procesos y responsabilidades institucionales, incluyendo las del Ministerio de Finanzas o Hacienda, y los requerimientos de publicidad y transparencia.

El marco jurídico de las APP varía en función a la tradición jurídica del país. En la mayoría de los países de tradición jurídica anglosajona no hay una definición legal de APP. Países como Australia, Canadá, Malasia o Jamaica, usan definiciones comunes establecidas en documentos de política. Los países que siguen la tradición romano-germánica, por lo general, definen APP en una ley específica, incluyendo los tipos de estructuras contractuales permitidas y las cláusulas aplicables. En algunos casos las regulaciones de APP están dentro de las regulaciones de inversión pública como en el caso de las leyes de concesión de Chile, Irlanda o España, o las leyes de contrataciones públicas en Francia. A nivel subnacional muchos

países permiten la creación de regulaciones específicas para las APP, dado el uso intensivo de estas estructuras para el financiamiento de proyectos.

Contar con un marco institucional adecuado es esencial para el éxito de las APP. Los marcos institucionales exitosos tienden a caracterizarse por la estandarización de procesos, alineación de normas con estándares a nivel internacional, y por un manejo fiscal sólido. Un mal gobierno, la ausencia del mismo, o la incapacidad de implementar el marco institucional son razones recurrentes por las que los proyectos incumplen su propio calendario o incluso fallan en alcanzar los objetivos preestablecidos. Un marco sólido debería cubrir: el tipo de proyectos que pueden ser financiados con APP, el proceso de selección de la contraparte y de contratación, incluyendo la difusión de información antes y después de la selección, las autoridades decisorias tanto para el proceso de selección, contratación como para la ejecución del contrato.

## CUADRO A1 TIPOS DE APP

Categoría de clasificación	Criterio de clasificación	Tipología
Vínculo financiero público-privado.	Fuente de los ingresos para la contraparte privada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pagada por el usuario.</li> <li>2. Pagada por el gobierno.</li> </ol>
	Propiedad de la empresa de APP o el vehículo financiero con propósito.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Convencional (100% de la propiedad es de la contraparte del sector privado).</li> <li>2. Institucional (100% de propiedad es del sector público o están bajo modelo de <i>joint venture</i> con control del sector público).</li> <li>3. Modelos de <i>joint venture</i> o mixtas.</li> </ol>
	Objeto del contrato.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De infraestructura o con inversión de capital significativa, en los que el objetivo principal es el manejo de la infraestructura a largo plazo.</li> <li>2. Integrada, cuando además de la infraestructura, la contraparte privada debe operar el servicio.</li> <li>3. De servicios (operaciones y mantenimiento), cuando el actor del sector privado no invierte capital ni desarrolla una nueva infraestructura.</li> </ol>
	Por la relevancia de la financiación de la contraparte del sector privado.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cofinanciadas, en las que parte sustancial de la inversión está financiada por el sector público en forma de donaciones.</li> <li>2. Convencionales.</li> </ol>

(continúa en la página siguiente)

## CUADRO A1 TIPOS DE APP (continuación)

Categoría de clasificación	Criterio de clasificación	Tipología
Tipo de participación en la provisión del bien.	El tipo depende de si es un bien o servicio existente, y en el tipo de contribución planificada (construcción, manejo o mejora)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyectos <i>greenfield</i>: Para el financiamiento de un DBFOM, recientemente otorgado o bajo contrato.</li> <li>2. Proyectos <i>brownfield</i>: Inversiones en activos de infraestructura existentes, en operación al momento de la inversión.</li> <li>3. Proyectos <i>yellowfield</i> o en etapa secundaria: La inversión está vinculada a renovaciones, ampliaciones o mejoras sustantivas sobre la infraestructura existente.</li> </ol>
Otras tipologías.	Denominación de las APP en diferentes países (la lista no es exhaustiva). Cada una de ellas puede variar según se diseñe específicamente para la construcción y la mejora de infraestructuras o para el manejo de una existente y la operación de servicios públicos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DBFOM, DBFM, DBFO, CDMF, que vienen de los tipos de contratos y las funciones transferidas al actor del sector privado (diseñar, construir, operar o manejar).</li> <li>2. BOT, BOOT, BTO, ROT, que capturan la propiedad y el control del activo.</li> <li>3. Concesiones, en las que el título legal que transfiere derechos económicos de uso de un activo público a la contraparte del sector privado (de acuerdo al derecho administrativo).</li> <li>4. Arrendamiento, consistente en un contrato privado que se realiza en los casos de construcción de una instalación pública en propiedad privada que puede usar el gobierno.</li> <li>5. APP definidas como contratos DBFOM, en los que el pago está a cargo del gobierno. Frecuentemente se crean normas específicas para su regulación.</li> <li>6. APP institucionales, en las que el gobierno controla la empresa bajo la que funciona la APP y tiene la mayoría de acciones.</li> </ol>

Fuente: Basado en la tipología del capítulo 1 de ADB, EBRD, IDB, IsDB, MIF, PPIAF y WBG (2016).



# ANEXO 2

## DLT, CONTRATOS INTELIGENTES Y REGULACIONES EJECUTABLES POR MÁQUINAS

### TECNOLOGÍA DE REGISTRO DISTRIBUIDO

La DLT hace referencia al conjunto de herramientas y mecanismos utilizados para establecer una base de información fiable administrada de manera descentralizada por un conjunto de entidades participantes. Un registro distribuido es operado a través de una red informática que puede ser pública o privada.<sup>44</sup> Todos los miembros de la red mantienen un registro de información compartido y fiable que cada uno de ellos puede verificar, pero que ninguno puede modificar individualmente de manera arbitraria.

La DLT es una herramienta que puede ser beneficiosa para la implementación de los contratos inteligentes en las APP, dada la concurrencia de múltiples actores en los acuerdos pactados y la necesidad de que todos accedan a la misma información de manera segura, fiable y consistente. Todos estos atributos son propios de la tecnología DLT, y se trasladan a las relaciones entre las partes al plasmarse a través de un contrato inteligente (cuya definición puede encontrarse más adelante). El gráfico A3.1 muestra el modelo de arquitectura básica de una plataforma DLT.

Su mantenimiento se realiza a través de modelos de consenso y gobernanza predefinidos entre pares,<sup>45</sup> incorporando mecanismos tecnológicos de seguridad y esquemas de incentivos de la teoría de juegos.<sup>46</sup> El uso conjunto de estos elementos permite la validación entre pares de la información que se ingresará en el registro, con lo que se logra eliminar la necesidad de un tercero confiable que cumpla la función de aval o árbitro.<sup>47</sup>

Dependiendo del esquema de accesos de los participantes, existen tres tipos<sup>48</sup> de redes DLT:

---

<sup>44</sup> Thake Max (2018).

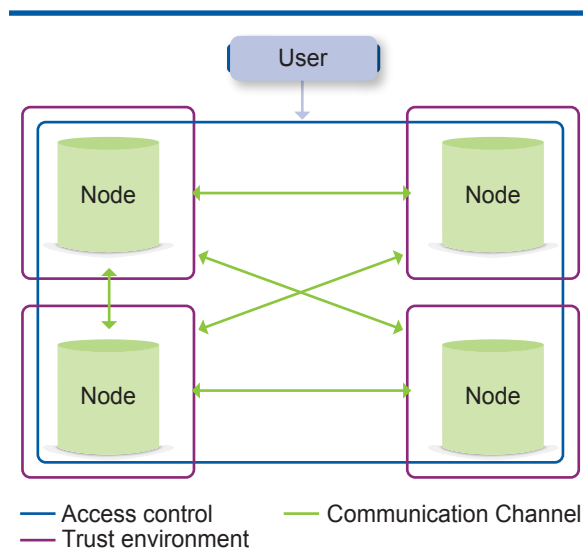
<sup>45</sup> Los mecanismos de gobierno hacen referencia a la manera en que las reglas, normas e interacciones de las personas son estructuradas, reguladas, y sancionadas. Se trata de definir cómo se llevará a cabo el proceso de decisión de los actores involucrados en un problema colectivo. Muchas veces reproduce crea o refuerza, las normas e instituciones sociales. Véase Shermin (2017), pág. 500.

<sup>46</sup> Hace referencia al estudio de modelos matemáticos sobre conflicto y cooperación entre agentes económicos actuando de manera racional. Véase Accinelly y Vaz (2013), págs. 1-2.

<sup>47</sup> Hansen et al. (2018), pág. 2 y Shermin (2017), pág. 500.

<sup>48</sup> No hay un consenso en cuanto a la clasificación de estas tecnologías y estas pueden variar según los criterios utilizados (velocidad, seguridad, identidad, uso de activos). Véase Voshmgir (2019).

## GRÁFICO A2.1 MODELO DE ARQUITECTURA BÁSICA DE UNA PLATAFORMA DLT



Fuente: Elaboración propia.

De carácter privado [*permissioned*], de acceso público [*permissionless*] y un modelo híbrido [*hybrid*]. El primero es de propiedad de un actor privado (o un conjunto de ellos), sus usuarios están delimitados por el administrador y la autorización de acceso a la información depende del acuerdo preestablecido entre las partes. Requieren una organización y estructura de gobierno que regule al menos quien puede participar y las

condiciones para dicha participación. Solo los participantes pueden añadir nueva información al registro. La segunda, opera bajo un esquema de dominio público que permite que cualquier interesado pueda participar en la red.<sup>49</sup> El modelo híbrido, por lo general, incorpora un esquema de gobernanza que regula y administra a los actores participantes que pueden agregar nueva información al registro; pero a la vez permite que dicha información sea públicamente auditable.<sup>50</sup>

La cadena de bloques o *blockchain* es un tipo de plataforma DLT que permite contar con una base de datos distribuida en donde las entradas del registro se insertan en grupos (conocidos normalmente como bloques) ordenados cronológicamente en una estructura lineal (cadena). Cada bloque contiene una huella digital única generada criptográficamente llamada *hash* (gráfico A2.1 y A2.2).

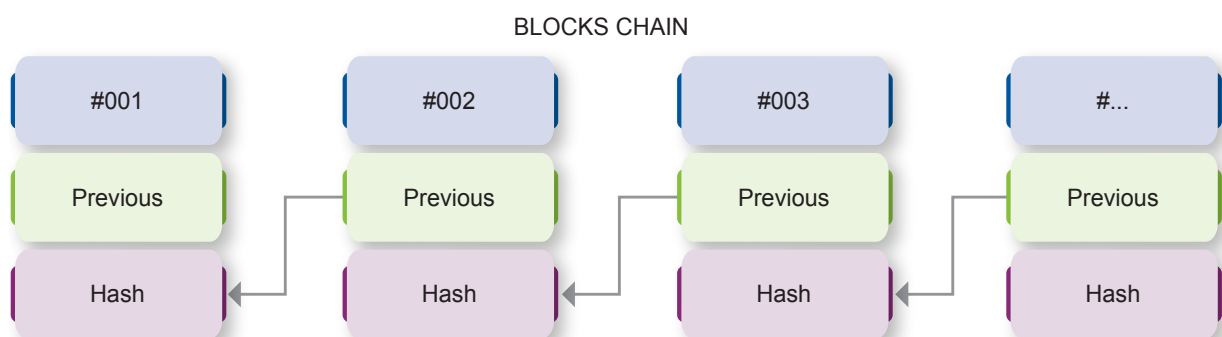
Los participantes de la red utilizan mecanismos previamente acordados para la verificación, validación y procesamiento de la información propuesta al registro. A estos mecanismos se les denomina de forma genérica (y sesgada) “contratos inteligentes” (véase la definición de en el siguiente apartado).

Una vez validada la información propuesta, la cadena de bloques utiliza herramientas criptográficas, como las claves públicas y privadas, para proveer garantías sobre la información

<sup>49</sup> Filipova (2018) y Zetsche, Buckley y Arner (2017).

<sup>50</sup> McKinney, Landy y Wilka (2018), pág. 320.

## GRÁFICO A2.2 DIAGRAMA CONCEPTUAL DEL FUNCIONAMIENTO DEL BLOCKCHAIN



Fuente: Elaboración propia.



almacenada en cada bloque (autoría, inmutabilidad y no repudio).

## CONTRATOS INTELIGENTES

El término contrato inteligente hace referencia a una serie de instrucciones electrónicas autoejecutables que describen de manera inequívoca las cláusulas de un contrato o los términos de un acuerdo entre diferentes contrapartes.<sup>51</sup> Este concepto se ha revalorizado a raíz de la posibilidad de implementarlo en las cadenas de bloques (*blockchain*) (véase el apartado sobre DLT y *blockchain*).<sup>52</sup> Entre las características esenciales de estos contratos está que pueden autoverificarse y autorrestringir la ejecución de sus instrucciones. Sin embargo, estas características no excluyen la potencial participación de un individuo o institución para proveer de insumos o controlar algún proceso.

La confianza en la efectividad de los contratos inteligentes se basa en el funcionamiento eficiente de los algoritmos criptográficos utilizados y del código informático que los conforma.<sup>53, 54</sup> Por tanto, depende del equipo que los desarrolla y audita. Además, tal cual están diseñados a la fecha, muchos de ellos carecen de flexibilidad para adaptarse a imprevistos, a diferencia de lo que sucede en los contratos gobernados por estructuras institucionales.<sup>55</sup>

En el caso del bitcoin, se utilizan contratos inteligentes con la finalidad (limitada) de mantener una hoja de balances mediante el intercambio de activos. La tecnología DLT permite desarrollar y desplegar contratos inteligentes más complejos, al permitir la codificación de procesos y relaciones más extensas.<sup>56</sup>

Finalmente, cabe precisar que los contratos inteligentes no necesariamente son contratos legales, pero se pueden utilizar como una herramienta complementaria para dar efecto y automatizar la ejecución a dichos contratos. A los contratos inteligentes que pueden ser exigibles en un ordenamiento jurídico a veces se les llama “contratos legales inteligentes”.<sup>57</sup>

## REGULACIONES EJECUTABLES POR MÁQUINAS

En el ámbito del sistema financiero, se están explorando soluciones tecnológicas para hacer la regulación más eficiente y las exigencias de cumplimiento normativo, más simples. Este tipo de soluciones se denominan RegTech y constan de tres grandes categorías: (1) soluciones para que las empresas cumplan con sus requerimientos normativos; (2) soluciones para que las autoridades cumplan de mejor manera con sus funciones de supervisión y monitoreo del mercado, y (3) un diseño renovado de los procesos y sistemas vinculados a la regulación y al cumplimiento normativo.<sup>58</sup>

En el marco de la tercera categoría (diseño renovado de los procesos y sistemas vinculados a la regulación y el cumplimiento normativo) surge la propuesta de regulaciones ejecutables a través de máquinas (*machine executable regulatory approach*), que consiste en regulaciones transcritas a código informático. Mediante este lenguaje, las máquinas pueden ejecutar el requerimiento regulatorio, extrayendo de manera efectiva la información necesaria directamente del supervisado.<sup>59</sup>

<sup>51</sup> Ram y Schatsky (2016), pág. 1.

<sup>52</sup> O'Shields (2017), pág. 1.

<sup>53</sup> Filipova (2018), pág. 89 y Clack, Bakshi y Braine (2016).

<sup>54</sup> La efectividad de un contrato inteligente no suele evaluarse en función a la posibilidad de exigir el cumplimiento legal de los derechos y obligaciones allí contenidos. Véase Clack, Bakshi y Braine (2016), pág. 2.

<sup>55</sup> Shermin (2017), pág. 507.

<sup>56</sup> Hansen et al. (2018), pág. 2.

<sup>57</sup> Los autores diferencian dos componentes en el concepto amplio de contratos inteligentes. Uno es el contrato inteligente legal que se sujeta a las normas aplicables y puede ser exigible, y otro es el contrato inteligente en código, que hace referencia al *software* que permite la ejecución de instrucciones de forma automatizada. Véase Clack, Bakshi y Braine (2016), pág. 2.

<sup>58</sup> Financial Conduct Authority (2018), pág. 5.

<sup>59</sup> Burt et al. (2017).

No todas las regulaciones pueden someterse a una eliminación total de la ambigüedad, lo que significa que para interpretar e implementar algunas normas, siempre se requerirá la intervención humana. Algunas normas pueden transformarse en código fácilmente, mientras que en otras se pueden haber incorporado intencionadamente prescripciones ambiguas o pueden requerir mayor flexibilidad de lo permitido por las regulaciones autoejecutables. Un modelo adecuado de regulaciones ejecutables por máquinas debe permitir cierta flexibilidad para estos casos.<sup>60</sup>

En la actualidad, los marcos normativos (diseño y aplicación) están plagados de ineficiencias y ambigüedades. En la mayoría de los casos requieren de la interpretación de personal del área legal o de cumplimiento de las instituciones

para garantizar que las acciones del supervisado cumplen las normas. La carga de la interpretación está en el supervisado o en el supervisor (cuando ejerce la supervisión).

Las regulaciones autoejecutables pretenden alterar esta dinámica, al asignar la carga de la interpretación a los reguladores, de manera que se elimine la ambigüedad de las normas, y desde su promulgación, se puedan ejecutar de manera inmediata a través de programas de *software*. La implementación de esta herramienta va acompañada de múltiples beneficios y riesgos.

---

<sup>60</sup> Burt et al. (2017).

## ANEXO 3

# RIESGOS MITIGADOS A TRAVÉS DE LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS, POR ETAPA

Con frecuencia, el conjunto de pasos y entregables por fase están definidos en el marco jurídico aplicable. También presenta los riesgos potenciales en la ejecución de estas actividades o producción de estos entregables, y en la última columna

titulada CI se coloca un símbolo “√” cuando se considera que la implementación de DLT, contratos inteligentes y otras tecnologías presentadas en la sección 2.1 contribuirían a disminuir o eliminar ese riesgo.

### CUADRO A3.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO EN CALIDAD DE APP (ETAPA DE PRESELECCIÓN)

Identificación del proyecto	Riesgos	CI
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene tres vías: (1) puede ser un proyecto identificado en función de una necesidad individual, a solicitud de un departamento del gobierno; (2) a través de una cartera de proyectos previamente definida por el gobierno como necesidades u objetivos estratégicos, y (3) a través de propuestas a iniciativa del sector privado “no solicitadas”, que tendrán que conducirse a través del sistema establecido.</li> <li>En cualquier caso, deben estar alineadas con los objetivos de política del sector público.</li> <li>Ante la existencia de varios proyectos que vayan financiarse, se realiza un análisis de costo-beneficio, de costo-efectividad o un análisis multicriterio para evaluar cuál priorizar. En el caso de utilizar el análisis costo-beneficio, se elige en función del valor presente neto o tasa de retorno más alto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida o duplicación de iniciativas.</li> <li>No está alineado con los objetivos de política.</li> <li>Mala selección del proyecto que se va a financiar por omisión de alguno de los criterios que hay que evaluar.</li> <li>Problemas en la determinación de responsabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Determinación del ámbito de cobertura del proyecto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Requiere la identificación del sector, criterios técnicos, condiciones físicas, geográficas y demográficas, entre otras.</li> <li>Requiere identificar los temas que pueden ser obstáculos para el proyecto y en los que se debe profundizar en la etapa de evaluación y preparación del proyecto de contratación. Algunos de estos factores pueden ser determinantes para proseguir o no con su implementación.</li> <li>La determinación del ámbito de cobertura del proyecto requiere un informe comprehensivo que describa las necesidades que hay que cubrir, costos, término, calendario de ejecución, justificación de su idoneidad en el marco de políticas públicas, factores de impacto esperados, otras opciones técnicas evaluadas, potencial interés del sector privado en su financiamiento, disponibilidad de tierras (si fuera relevante) y consideraciones medioambientales, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información completa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>
Evaluación económica		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La mejor metodología es el análisis costo-beneficio. Incluye todos los costos directos, indirectos, internos y externos, y deben aplicarse a todo el período de análisis (que considerará la vida útil del activo).</li> <li>El análisis tiene la siguiente secuencia: (1) proyección de la información financiera, (2) Incorporación de externalidades, (3) incorporación de beneficios socioeconómicos, (4) definición de caso base, tasa de descuento y cálculo del valor neto presente y la tasa interna de retorno, (5) incorporación de contingencias (costos), y (6) cierre del análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que no se siga la secuencia para la evaluación.</li> <li>Problemas en la determinación de responsabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>

(continúa en la página siguiente)

### CUADRO A3.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO EN CALIDAD DE APP (ETAPA DE PRESELECCIÓN) *(continuación)*

Evaluación del proyecto como APP y de su viabilidad financiera		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste en definir el trabajo que debe realizar la contraparte privada para cumplir con los objetivos del proyecto. Responderá a preguntas como quiénes son las partes involucradas, qué quieren lograr y los recursos involucrados, entre otros.</li> <li>• Debe proveer estimaciones de riesgo, planeamiento, especificaciones y estimaciones.</li> <li>• El análisis de si el proyecto debe realizarse o no bajo el mecanismo de la APP debe responder a una lista de preguntas en relación a la capacidad del sector privado de manejar los riesgos e incertidumbres identificadas, apetito de inversión y requerimientos legales, entre otros. Después de evaluar si el proyecto puede realizarse a través de una APP hay tres opciones posibles: (1) que se concluya de manera afirmativa, entonces se continua con el proceso; (2) que la respuesta sea negativa, y que por tanto se concluya que el financiamiento será completamente público, y (3) que se determine la necesidad de mayor información para pasar a la siguiente etapa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información incompleta.</li> <li>• Error en las verificaciones.</li> <li>• Problemas en la determinación de responsabilidades.</li> <li>• Fraude o manipulación de información para favorecer determinado resultado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Preparación del plan para el manejo del proyecto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El plan determina plazos para el cumplimiento de objetivos, fechas intermedias y duración de las siguientes fases de la APP.</li> <li>• Es un instrumento para el requerimiento de propuestas para terceros asesores, si fuera necesario.</li> <li>• Contribuye con el gobierno a la fase de evaluación al identificar los recursos requeridos y los riesgos asociados al cronograma y al plan de acción propuesto.</li> <li>• Incluye la identificación de actores relevantes y el plan de comunicación con cada uno de ellos. En relación a los potenciales inversionistas y otros actores del gobierno, es necesaria su identificación y entender sus intereses y preocupaciones. Lo mismo sucede respecto a los ciudadanos. Esta estrategia puede ser importante a lo largo de la vida de todo el proyecto.</li> <li>• Definir el equipo para el proyecto, lo que puede incluir la contratación de asesores externos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información incompleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>
Reporte final		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe contener como mínimo la descripción del proyecto, la necesidad y los beneficios de la solución propuesta, la viabilidad económica y financiera, la viabilidad del mecanismo de contratación elegido (APP), los aspectos legales, el estatus del proyecto, la información disponible y un esquema del plan de manejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información incompleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en APMG 2018.

### CUADRO A3.2 EVALUACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PROYECTO DE CONTRATACIÓN

Entregables de esta fase	Riesgos	CI
Consideración del proyecto como técnicamente factible. Se han evaluado los requerimientos técnicos para el diseño de la infraestructura o servicio, requerimientos de desempeño, operaciones y especificaciones sobre e mantenimiento, e identificación de otros temas técnicos relevantes. La determinación de la necesidad de expertos puede ser identificada en esta fase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión incompleta riesgos.</li> <li>Información incompleta sobre factibilidad técnica.</li> <li>No identificación de responsables.</li> </ul>	✓ ✓
Consideración del proyecto como financieramente factible. Se cuenta con un análisis de factibilidad económica (costos y beneficios del proyecto para la sociedad), comercial (los flujos para el sector privado para el proyecto), fiscal (flujos para el sector público), impacto de la deuda pública y endeudamiento, y valor por dinero (flujos del sector público por el proyecto al ser implementado a través de APP en comparación a lo que serían los flujos si se implementara por medios tradicionales).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reportes incompletos.</li> <li>Análisis que no tiene en cuenta todos los elementos necesarios.</li> <li>Falta de identificación de responsables.</li> </ul>	✓ ✓
La viabilidad comercial del proyecto depende del régimen de ingresos elegido. En el caso por ejemplo del régimen de pagos de los usuarios, el análisis se centrará en evaluar la capacidad de levantar fondos del proyecto, la capacidad de dichos fondos de cumplir con la deuda y accionistas, y la habilidad del instrumento de pagar el costo por la concesión al gobierno. Si el proyecto no fuera comercialmente viable, en este ejercicio se evalúa el monto de dinero público que haría falta para convertirlos en comercialmente viable. Los productos de este análisis dependerán del régimen de ingresos elegido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis que no tienen en cuenta todos los elementos necesarios.</li> <li>Falta de identificación de responsables.</li> </ul>	✓ ✓
La remisión del proyecto a los jugadores del mercado relevantes a través de un ejercicio estructurado. La idea es corroborar la viabilidad del proyecto para atraer potenciales ejecutares, y alcanzar un cierre del acuerdo satisfactorio. Un alto nivel de transparencia debe ser garantizado en este ejercicio para eliminar sospechas de comportamientos corruptos por cercanía entre la administración y un proveedor. Ello se logra a través de la documentación de todas las reuniones, decisiones y procedimiento, provisión al público de todos los documentos compartidos o producidos, dejar registro de todos los comentarios provistos por el sector privado, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No incorporar la retroalimentación en el proceso.</li> <li>Que no esté alineado con las normas de adquisiciones aplicables.</li> <li>Limitada transparencia en el proceso y registro de eventos.</li> </ul>	✓ ✓
Revisión del análisis costo-beneficio realizado en la fase previa: descripción del proyecto, evaluación de las proyecciones económicas, estimación de la demanda, especificaciones técnicas, y análisis de riesgo ajustados por la información adicional recabada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión incompleta.</li> <li>No identificación de responsables.</li> </ul>	✓ ✓
Análisis del impacto de la deuda generada por la APP desde el punto de vista presupuestario y de manejo fiscal. Esta condicionado por las reglas de contabilidad del país. Si la evaluación da como resultado la necesidad de compromisos gubernamentales que superen los techos de déficit o endeudamiento en el país puede decidirse no continuar con la APP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de identificación de responsables.</li> <li>Incumplimiento de las normas aplicables.</li> </ul>	✓ ✓

(continúa en la página siguiente)

(continuación)

## CUADRO A3.2 EVALUACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PROYECTO DE CONTRATACIÓN

Entregables de esta fase	Riesgos	CI
<p>Evaluación del riesgo medioambiental que concluya que no es desproporcionado. En esta evaluación participa el equipo de proyecto junto con consultores especializadas. Se sujeta a un marco legal e institucional, y se acompaña con un análisis que intenta cuantificar este impacto. El resultado del análisis lleva al diseño de una estrategia de mitigación del impacto y a la subsecuente identificación de los permisos y aprobaciones necesarios en estos términos. Muchos inversionistas utilizan los principios del Ecuador como criterios para medir este riesgo.</p> <p>Para proyectos pequeños esta etapa se cierra con una aprobación completa y definitiva del impacto medioambiental. Para otros proyectos más grandes, se construye un mapa para la obtención de las aprobaciones correspondientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de justificación incompleta.</li> <li>• Falta de identificación de responsables.</li> <li>• Incumplimiento de normas aplicables.</li> </ul>	<p>✓</p> <p>✓</p> <p>✓</p>
<p>Evaluación del impacto del proyecto en la vida de la gente que vive y trabaja en el área de influencia de la APP. Requiere el mapeo de las comunidades y sus vínculos sociales, económicos y culturales, con el lugar donde se implementará el proyecto. En una segunda etapa requiere que la definición de la línea de base que determine el estado de los potenciales riesgos vinculados. Los mecanismos para obtener esta información pueden incluir consulta pública, técnicas de participación y diálogo con la comunidad, métodos cualitativos y cuantitativos de estimar los impactos sociales. En una tercera etapa se define el potencial impacto negativo de los proyectos y los costos que las comunidades enfrentarán, y finalmente se determinarán las estrategias de mitigación para los impactos identificados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de identificación de responsables.</li> <li>• Incumplimiento de normas aplicables.</li> <li>• Falta de transparencia en el proceso de evaluación y potenciales consecuencias.</li> <li>• Omitir esta etapa.</li> </ul>	<p>✓</p> <p>✓</p>
<p>Se han identificado todos los riesgos legales del proyecto y en el proceso de toma de decisiones. La revisión requiere también la verificación de conformidad con todos los marcos jurídicos aplicables: compras públicas, normas de inversión extranjera, laborales, o derechos de propiedad, normas medioambientales, normas específicas de sectores, normas para la resolución de controversias, entre otras. Esta análisis puede llevar a sugerir la modificación de algunas normas aplicables, y el procedimiento para lograrlo. También es importante verifica la capacidad legal de la autoridad liderando el proceso de adquisición en relación a los aspectos financieros, uso de tierras y activos involucrados, temas tributarios y contables considerados en el modelo financiero, entre otros. El principal producto de esta fase es el informe recomendando la aprobación del proyecto e identificando obstáculos legales de ser el caso, y la estrategia para superarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de identificación de responsables.</li> <li>• Informe incompleto.</li> </ul>	<p>✓</p> <p>✓</p>
<p>El VfM se ha analizado y resulta positivo. El VfM del proyecto se verifica cuando en relación a otra modalidad de adquisición del gobierno, la APP obtiene mejores beneficios netos económicos y sociales, a lo largo de la vida del proyecto. Este análisis no es necesario en casos en que la adquisición a través de otros mecanismos no sea posible: limitaciones contables que impiden que proyecto se financie con recursos públicos, que el gobierno no tenga recursos, o acceso a financiamiento en condiciones razonables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de identificación de responsables.</li> <li>• Información incompleta que lleve a conclusión errada.</li> <li>• Incumplimiento de mecanismo trazado para estos efectos.</li> </ul>	

(continúa en la página siguiente)

(continuación)

### CUADRO A3.2 EVALUACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PROYECTO DE CONTRATACIÓN

Entregables de esta fase	Riesgos	CI
Determinación de la Estrategia de Adquisición, preliminarmente. En esta etapa se deben evaluar dos criterios: la determinación de cualificaciones (si es antes o después de la convocatoria), si se selecciona en base a una lista corta, cómo se pedirán las propuestas, el plazo para la solicitud de propuestas y contrato, y los mecanismos para la competencia y evaluación. Los principales mecanismos de adquisición son: licitación abierta en un solo paso; licitación abierta con etapa de precalificación, proceso restringido con lista corta, proceso negociado con lista corta, y un proceso que incorpore interacción y diálogo.	<ul style="list-style-type: none"><li>Falta de identificación de responsables.</li></ul>	
Se cuenta con un plan comprehensivo para las siguientes etapas. Este plan debe contener un calendario actualizado, que prevea los recursos disponibles y la necesidad de ser el caso de expertos, y la determinación clara de las autoridades del sector público que participan y los roles que cumplen. Finalmente, la identificación de todas las contrapartes en el proceso y una clara estrategia de comunicación debe ser incluida.	<ul style="list-style-type: none"><li>Plan incompleto.</li><li>Falta de identificación de responsables.</li></ul>	
El reporte de evaluación está concluido. Por lo general incluirá los siguientes elementos: consideraciones generales, de política, necesidades y opciones; requerimientos técnicos, comerciales; análisis económico, evaluaciones de impacto ambiental y social, plan de gobierno, entre otras.	<ul style="list-style-type: none"><li>Reporte incompleto.</li><li>Falta de identificación de responsables.</li></ul>	
Se obtuvieron todas las aprobaciones necesarias para proceder con el proceso de adquisición. Si no se determina que se proceda con la adquisición como APP, los resultados del reporte pueden indicar: que el proyecto crea valor pero debe seguir un proceso de adquisición tradicional, que el proyecto no debe realizarse, o que se requiere de mayor información para hacer una recomendación efectiva y definitiva.	<ul style="list-style-type: none"><li>Algún tipo de fraude o ilegalidad en la aprobación.</li><li>Falta de identificación de responsables.</li></ul>	

Fuente: Elaboración propia con base en APMG 2018.



### CUADRO A3.3 ESTRUCTURACIÓN DEL DISEÑO DE LA CONVOCATORIA Y BORRADOR DEL CONTRATO

Acciones y procesos en esta etapa	Riesgos	CI
Establecimiento del equipo de proyecto, incluyendo asesores. Definición del plan de manejo del mismo.	Dilaciones en la formalización del equipo.	√
	Plan de manejo incompleto.	√
	Cambio radical en el equipo de proyecto que ponga en riesgo la continuidad de las determinaciones iniciales o demore el proceso por falta de conocimiento.	
(Re) definición del modelo contractual y el objeto del contrato.	Que no se alinee con los parámetros determinados en la fase inicial.	√
	Que no estén bien determinados.	√
	Incumplimientos normativos.	√
	Dilaciones excesivas o incumplimiento de plazos en ejecución de actividades y aprobaciones.	√
	Falta de determinación de responsabilidades.	
Conclusión de la etapa de diligencia debida y preparación.	No contar con información completa.	√
	Incoherencias con decisiones previas	√
	Dilaciones por falta de cumplimiento de plazos en autorizaciones.	√
	Incumplimientos normativos.	√
	Falta de determinación de responsabilidades.	√
Ajustes finales sobre el proyecto: requerimientos técnicos y estimados de los costos, análisis económico, estructura financiera y de pagos del contrato, estructura de riesgos del contrato, actualización del modelo financiero y establecimiento de techos en los pagos.	Ajustes finales que desvirtúen de manera sustancial el contenido de los requerimientos y recomendaciones procedentes de las evaluaciones.	√
	Cambios no autorizados (fraude).	√
	Desnaturalización o vicios en la información registrada.	√
	Falta de determinación de responsabilidades.	√
	Dilaciones excesivas o incumplimiento de plazos en ejecución de actividades y aprobaciones.	
Publicidad y retroalimentación de la industria (inversionistas, contratistas, y financiadores potenciales).	Proveer información incompleta o errada.	√
	Proveer información de manera imparcial (con preferencias sobre algunos destinatarios).	√
	Filtración de información confidencial.	√
	Valorar de manera parcializada e ineficiente las propuestas de retroalimentación.	√
	Falta de determinación de responsabilidades.	√
	No involucrar a todas las contrapartes potenciales.	√
	Riesgos reputacionales por mala publicación.	√
	Dilaciones excesivas o incumplimiento de plazos en ejecución de actividades y aprobaciones.	

(continúa en la página siguiente)

### CUADRO A3.3 ESTRUCTURACIÓN DEL DISEÑO DE LA CONVOCATORIA Y BORRADOR DEL CONTRATO *(continuación)*

Acciones y procesos en esta etapa	Riesgos	CI
Definición de otros requerimientos comerciales y contractuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que no sigan el principio de VfM.</li> <li>Que no se alineen con criterios definidos en base a evaluaciones y objetivos previamente determinados.</li> <li>Fraude en la definición de los mismos.</li> <li>Falta de determinación de responsabilidades.</li> <li>Dilaciones excesivas o incumplimiento de plazos en ejecución de actividades y aprobaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Definición de criterios de cualificación. Estructuración y redacción preliminar del RFQ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desviaciones sustanciales de lo determinado en etapas previas.</li> <li>Definición incompleta.</li> <li>Desviaciones de cláusulas y contenido estándar que pueda resultar perjudicial para los objetivos de la APP.</li> <li>Falta de determinación de responsabilidades.</li> <li>Dilaciones excesivas o incumplimiento de plazos en ejecución de actividades y aprobaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Definición de los requerimientos de la propuesta y los criterios de evaluación. Estructuración y redacción preliminar del RFP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desviaciones sustanciales de lo determinado en etapas previas.</li> <li>Definición incompleta.</li> <li>Desviaciones de cláusulas y contenido estándar que pueda resultar perjudicial para los objetivos de la APP.</li> <li>Falta de determinación de responsabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Redacción del borrador del contrato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desviaciones sustanciales de lo determinado en etapas previas.</li> <li>Incumplimiento de obligaciones normativas.</li> <li>Filtración de información confidencial.</li> <li>Desviaciones de cláusulas y contenido estándar que pueda resultar perjudicial para los objetivos de la APP.</li> <li>Falta de determinación de responsabilidades.</li> <li>Dilaciones excesivas o incumplimiento de plazos en ejecución de actividades y aprobaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Intercambio de información con participantes potenciales en la licitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtración de información confidencial.</li> <li>Parcialización con relación a con quien se comparte información.</li> <li>Falta de determinación de responsabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Planificación del proceso de licitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento de obligaciones normativas.</li> <li>Filtración de información confidencial.</li> <li>Falta de determinación de responsabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>
Revisión final de requerimientos mínimos y aprobaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento de obligaciones normativas.</li> <li>Filtración de información confidencial.</li> <li>Falta de determinación de responsabilidades.</li> <li>Dilaciones excesivas o incumplimiento de plazos en ejecución de actividades y aprobaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en APMG (2018).

### CUADRO A3.4 LICITACIÓN Y OTORGAMIENTO

Etapas de la licitación y otorgamiento del contrato	Riesgos	CI
Convocatoria a presentación de propuestas que debe seguir las normas aplicables. Debe otorgarse a los candidatos un tiempo razonable (por lo general mayor que para otras adquisiciones públicas) para hacer el <i>due diligence</i> , análisis y evaluación del contrato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento de las normas aplicables.</li> <li>Convocatoria limitada de manera irracional a determinados postores.</li> <li>Tiempo insuficiente para la presentación de propuestas.</li> <li>Provisión de información insuficiente para los potenciales postores.</li> <li>No contar con un equipo con credibilidad o con apoyo político.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√</li> <li>√</li> <li>√</li> <li>√</li> <li>√</li> </ul>
Pre-calificación o selección preliminar (lista corta) de los potenciales concursantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No contar con criterios de evaluación objetivos y claros.</li> <li>Que se modifiquen los criterios de evaluación en esta etapa del proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√</li> <li>√</li> </ul>
Periodo de concurso: desde que se lanza el requerimiento de propuestas, la invitación a ofertar, or negociar, dependiendo del tipo de concurso (proceso) elegido. En esta etapa se intercambia información con los posibles postores sobre inconsistencias o errores no intencionados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de que se cuestione la validez o procedencia de la APP, si hay intereses en conflicto con su naturaleza y objetivos.</li> <li>Comunicación deficiente con los postores, potenciales asimetrías de información.</li> <li>Incumplimientos normativos.</li> <li>Mala negociación de inconsistencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√</li> <li>√</li> <li>√</li> <li>√</li> </ul>
Evaluación de las propuestas y selección del ganador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimientos normativos.</li> <li>Fraude en la selección del ganador.</li> <li>Error en el cálculo de los puntajes.</li> <li>Falta de asignación de responsabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√</li> <li>√</li> <li>√</li> <li>√</li> </ul>
Firma del contrato y cierre financiero. El cierre financiero también puede ocurrir en un momento posterior a la firma del contrato. En esta etapa se concede a las instituciones financieras tiempo para preparar la firma y especialmente, para la conformación de un SPV (Vehículo con propósito especial). Se requiere además actos previos para la firma contractual como la adquisición de seguros, provisión de bonos o garantías,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento de las condiciones precontractuales.</li> <li>Incumplimiento de plazos para el cumplimiento de precondiciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√</li> <li>√</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en APMG (2018).

### CUADRO A3.5 ETAPA DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Procesos o actividades importantes	Riesgos	CI
Implementar el marco para el manejo del contrato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el marco no sea eficaz, o demasiado oneroso de cumplir.</li> <li>• Que encarezca en exceso los costos del ejecutor del proyecto.</li> <li>• Que no haya un plan de relevamiento o sucesión de los encargados del proyecto.</li> <li>• Ambigüedad en la redacción de las condiciones contractuales.</li> </ul>	✓ ✓ ✓ ✓
Asegurar que las contrapartes privadas cumplan con sus obligaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información incompleta, o presentada con dilación, lo que no permite anticipar los riesgos.</li> <li>• Mala relación con la sociedad.</li> <li>• Incumplimiento de condiciones contractuales.</li> <li>• Mal manejo financiero del SPV.</li> </ul>	✓ ✓ ✓ ✓
Asegurar que el gobierno cumpla con sus obligaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento de prerequisites para ejecución del contrato.</li> <li>• Retraso en ejecución de obligaciones contractuales.</li> <li>• Falta de determinación de responsabilidades.</li> </ul>	✓ ✓ ✓
Manejo de las relaciones entre los diferentes actores con vínculos directos o indirectos con la APP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala renegociación de condiciones ante eventos de riesgo.</li> <li>• Mala coordinación sobre cuestiones financieras a nivel gobierno.</li> </ul>	✓ ✓
Ejercicio de los derechos contractuales de las partes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inadecuada verificación de cumplimiento de obligaciones previas.</li> </ul>	✓
Implementación de la estrategia de salida y de devolución del bien de ser el caso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala negociación de salida o devolución del bien.</li> <li>• Incumplimiento de condiciones contractuales.</li> <li>• Conflicto por interpretación de condiciones contractuales.</li> </ul>	✓ ✓ ✓

Fuente: Elaboración propia con base en APMG (2018).

## ANEXO 4

# CUANTIFICACIÓN DE COSTOS DE UN PROYECTO POR CADA UNA DE LAS ETAPAS DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UNA APP

Los costos asociados a la evaluación, preparación y control y seguimiento dependen del tamaño del proyecto. Los costos de preparación de proyectos de infraestructura en los países en desarrollo generalmente oscilan entre el 5-10% de la inversión total del proyecto y alrededor del 3-5% de los costos del proyecto en los países desarrollados.<sup>61</sup> Para efectos del presente anexo,

se ha tomado el Proyecto denominado “Terminal Especializada de Contenedores y Carga General de Puerto Cortés” desarrollado bajo es quema de Asociación Público-Privada en Honduras.

---

<sup>61</sup> Gastón (2019).

**CUADRO A4.1 EJEMPLO DE LOS COSTOS ASOCIADOS A LA PREPARACION E IMPLEMENTACIÓN DE APPS**

Fase	Costo asociado
<b>Identificación del proyecto y evaluación en calidad de APP</b>	El proyecto se desarrolló a través de un fideicomiso en un banco local. El fin del fideicomiso, en una primera etapa fue financiar como inversión de riesgo, las actividades necesarias para la realización de los estudios requeridos para la elaboración de la propuesta de estructuración del Proyecto Terminal Especializada de Contenedores y Carga General de Puerto Cortés, así como llevar a cabo la promoción del proyecto en el sector privado e inversionista y el acompañamiento a COALIANZA (unidad encargada de estructurar las APP en Honduras) en el Concurso Público Internacional que a tal efecto se realice con base en la propuesta de estructuración para la instrumentación del Proyecto Terminal Especializada de Contenedores y Carga General de Puerto Cortés hasta la firma del contrato con el Inversionista Operador Privado ganador del Concurso Público que al efecto se lleve a cabo. Para la realización de dicho fin, el fiduciario contratará el equipo de asesores, empresas o asesores independientes, que le apoyen en el área técnica, económica, financiera, socio-predial, ambiente y legal, para la estructuración del Proyecto y el Concurso Público correspondiente, elaborando los documentos jurídicos necesarios para la instrumentación del proceso de licitación o concurso.
<b>Evaluación y preparación del proyecto de contratación</b>	
<b>Estructuración del diseño de la convocatoria y borrador del contrato</b>	
<b>Licitación y otorgamiento</b>	<p><b>Inversión:</b> US\$ 1,584,835.00.</p> <p><i>Fuente:</i> Cláusula 4 del Contrato de Fideicomiso para la Estructuración, Desarrollo y Financiamiento de la Operación de la Terminal Especializada de Contenedores y Carga General de Puerto Cortés, mediante la constitución de una Alianza Público-Privada. Actas de Comité Técnico del Fideicomiso.</p>
<b>Suscripción del contrato</b>	
<b>Manejo del contrato</b>	<p>Dentro de la Sección VI, VII y VIII del Contrato para el diseño, financiamiento, construcción, conservación, operación y explotación de la terminal de contenedores y carga general de Puerto Cortés, se establece la contratación de tres supervisores para el proyecto:</p> <p><b>Supervisor del proyecto:</b> a cargo de la revisión del diseño de la terminal, así como la supervisión de la construcción de las obras.</p> <p><b>Monto:</b> 3,5% del valor de las obras.</p> <p><b>Valor de las obras:</b> US\$ 386.090.522.</p> <p><b>Inspector del proyecto de obra:</b> A cargo de supervisar que los trabajos se estén llevando a cabo de acuerdo al plan de inversión.</p> <p><b>Monto:</b> 0,5% del valor de las obras.</p> <p><b>Valor de las obras:</b> US\$ 386.090.522.</p> <p><b>Inspector de la operación:</b> A cargo del control y verificación del cumplimiento del Plan de Mantenimiento y Conservación de los Bienes de la Terminal. Dar seguimiento y efectuar las acciones de supervisión del cumplimiento de las obligaciones contractuales.</p> <p><b>Monto:</b> US\$ 1.070.533,32 cada 3 años hasta un total de 28,5 años.</p> <p><b>Rol de la Superintendencia de Alianza Público-Privada (SAPP):</b></p> <p>La SAPP es la entidad de gobierno en Honduras encargada de supervisar, fiscalizar, normar y sancionar los proyectos de APP en Honduras.</p> <p>Cuenta con una dirección técnica encargada del seguimiento de los proyectos en su etapa de diseño y construcción y la dirección de fiscalización durante la etapa de operación.</p> <p>Tomando como referencia el presupuesto de la SAPP para el año 2019, se ha determinado un costo anual para este proyecto de US\$ 71.722,43, tomando como base la tasa de cambio del dólar al 31 de diciembre de 2019.</p>

*Fuente:* Elaboración propia con base en la documentación del proyecto "Terminal Especializada de Contenedores y Carga General de Puerto Cortés" en Honduras.