



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

FACULTAD DE DERECHO

Blockchain y los contratos del Sector Público

Romaric Foussard

4E-1 (francés)

Derecho Administrativo

Alfonso Arévalo Gutiérrez

Madrid

14 de abril 2023

INTRODUCCIÓN	3
I-) QUÉ ES LA BLOCKCHAIN	4
A-) INTRODUCCIÓN A LA BLOCKCHAIN.....	4
1-) <i>Breve descripción</i>	4
2-) <i>Principales características</i>	7
a-) Una red fuerte	7
b-) La automatización : Los Smarts Contracts (si X, ocurre Y)	7
B-) RELACIÓN POSIBLE CON LA CONTRATACIÓN PÚBLICA.....	8
1-) <i>La inmutabilidad : Una gran ventajas para la “buena” administración.....</i>	9
2-) <i>La inmutabilidad : También uno de los mayores inconvenientes.....</i>	10
II-) RETOS DE LA APLICACIÓN A LOS CONTRATOS PÚBLICOS.....	12
A-) A NIVEL NORMATIVO	12
1-) <i>Horizonte legal de la normativa europea</i>	13
2-) <i>Horizonte legal nacional (Proposición no de ley de 2018)</i>	17
B-) APLICACIÓN PRÁCTICA	18
1-) <i>Ejemplos reales</i>	19
a-) A nivel internacional : ¿Un espejo donde mirarse?.....	19
b-) A nivel nacional : Propuestas	20
i-) Iniciativa del gobierno de Aragón.....	21
ii-) Iniciativa de la comunidad Vasca	22
2-) <i>Ejemplo práctico de un proceso de licitación</i>	22
a-) Un nuevo registro	24
b-) Presentación de la oferta	25
c-) Valoración y adjudicación de la oferta.....	26
d-) Ejecución del contrato.....	27
CONCLUSIÓN	29
BIBLIOGRAFÍA.....	31

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las nuevas tecnologías son cada vez más omnipresentes en nuestra sociedad. La tecnología ¹Blockchain es seguramente la más “famosa” y la que tiene el mejor potencial. Efectivamente, la cadena de bloque es la red descentralizada novedosa que ha implementado las criptomonedas. El sector privado ya empezó a desarrollar la Blockchain y numerosos negocios ya funcionan al cien por cien y de manera autónoma con esa tecnología. La implementación de la cadena de bloque en la sociedad ha despertado un gran interés en diversos ámbitos, incluyendo el sector público.

No obstante, el sector público y una de sus ramas más compleja, que es la contratación pública, tiene que ponerse al día. Miguel ángel Bernal Blay, profesor de Derecho Administrativo en la Universidad de Zaragoza nos dice que «A día de hoy, blockchain es una tecnología prácticamente desconocida dentro de la Administración». Sin embargo, la Blockchain sigue una lógica de criptografía que puede perfectamente ser usada por la administración. En efecto, la capacidad de esta tecnología para permitir la creación de redes descentralizadas, seguras y transparentes la convierte en una herramienta potencialmente útil para la gestión de los contratos en el ámbito administrativo. Las tareas que supone la contratación pública podrían estar en adecuación con la cadena de bloque dado sus otras características destacables como por ejemplo la inmutabilidad, la automatización o incluso la confidencialidad. Los estados se interesan en esta tecnología para automatizar, generar transparencia y aumentar el nivel de confiabilidad general de la gente en la contratación pública. De este modo, se aseguran procesos trazables y se genera una mayor confianza en los procedimientos de contratación pública. Por todas esas características, según Franco Valentín De Pasquale, consultor del banco interamericano de Desarrollo ²“La blockchain es la plataforma ideal para apoyar la digitalización de las administraciones públicas”.

De esta manera, veremos como se desarrolla la operatividad de la tecnología Blockchain en la contratación pública, en el marco de la normativa aplicable.

Las principales cuestiones que supone este trabajo son muy amplias. La normativa europea y nacional es muy pobre ya que la tecnología Blockchain sigue generando dudas e inquietudes dado su juventud, aún más en un sector protegido como es el sector público. En primer lugar,

¹ En Español, cadena de bloque.

² Citación de Franco Valentín De Pasquale disponible en : <https://es.linkedin.com/pulse/el-potencial-del-blockchain-en-los-procesos-de-de-pasquale> última consulta 16/12/2022

vamos a definir qué es la Blockchain y cuales son sus principales características para poder considerar su potencial aplicación a los procesos de contratación pública. De este modo, desarrollaremos luego los retos que supone esta aplicación. En efecto, trataremos de entender el horizonte legal comunitario y nacional con la finalidad de analizar con detalle y espíritu crítico los ejemplos prácticos reales, hasta ahora puestos en marcha, de contratación pública llevados a cabo con el apoyo de la cadena de bloque. Por fin, imaginaremos un planteamiento práctico de un proceso de licitación que utiliza la Blockchain en todas las fases del procedimiento. Este ejemplo tratará de una empresa privada contratante que goza de poderes especiales conferidos por una entidad pública. Se atenderá a la normativa pública actual en cuanto a la Blockchain para desarrollar el proceso de licitación. Criticaremos los desafíos que supone tal aplicación práctica para poder concluir sobre el planteamiento general del uso de la cadena de bloque en los procesos de contratación pública.

I-) QUÉ ES LA BLOCKCHAIN

A-) INTRODUCCIÓN A LA BLOCKCHAIN

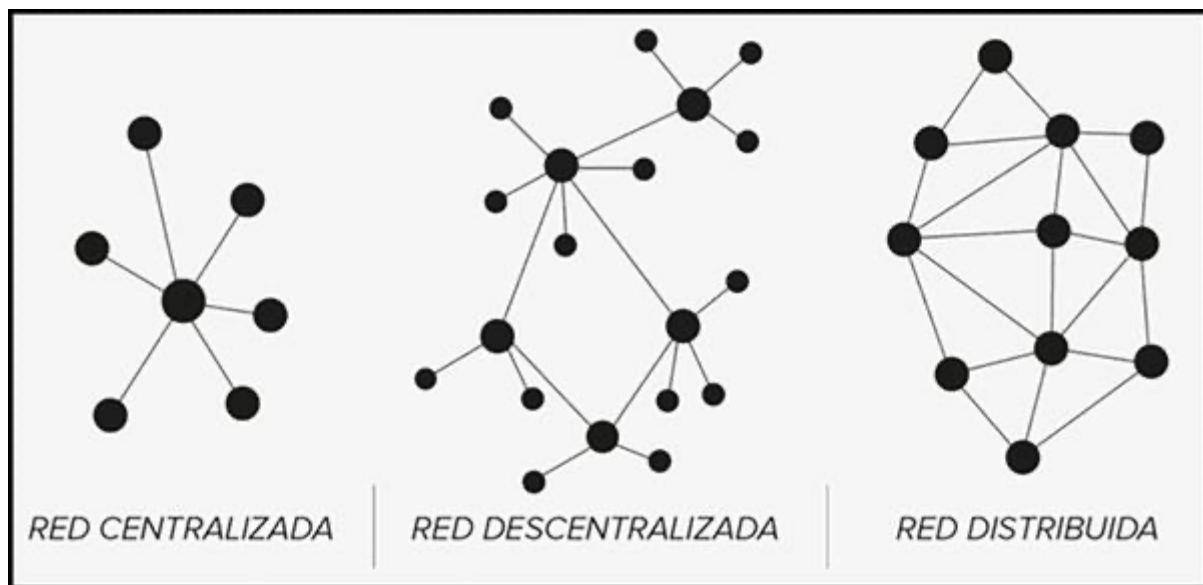
1-) Breve descripción

Básicamente, la Blockchain es un registro general distribuido en el que se anotan operaciones entre los distintos sujetos que utilizan la red. La cadena de bloque una herramienta tecnológica que se puede definir como ³«un sistema de contabilidad distribuido digital que actúa como un registro abierto, compartido y de confianza que realiza transacciones entre las partes y no se almacena por una autoridad central y sigue manteniendo el enfoque tradicional» como lo evidencia Jamie Berryhill, Théo Bourgery and Angela Hanson para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD).

Existen dos tipos de redes que integran la cadena de bloque : Las redes públicas y las redes privadas. Las redes publicas son las más “famosas” ya que son las que se suelen utilizar en el ámbito privado. Están reconocidas sobre todo por su interoperabilidad. Todo el mundo puede formar parte de la red pública, participando a los procesos de verificación de datos, lo que genera mucha seguridad en la red. Podemos citar varias cadenas de bloques muy famosas en

³ Organisation for Economic Cooperation and Development Working Paper sobre “Blockchain technology and its use in the public sector”. Disponible en <https://www.oecd.org/>

las cuales se desarrollan muchos negocios privados como por ejemplo la red Blockchain de ⁴Ethereum. En cambio, las redes privadas son redes que, como vamos a ver, van a ser más propensas a ser utilizadas en el ámbito público. En esas redes privadas, la finalidad de generar mucha seguridad es la misma pero en la práctica cabe decir que existen usuarios más “potentes” que los otros ya que desempeñan funciones de gestión y de control. Para entender mejor de lo que estamos hablando, podemos observar con este esquema las rasgos principales de estos tipos de redes :



La Blockchain es un registro distribuido que se articula con una red del mismo índole. ⁵Según José Luis Romero Ugarte, podemos definir un registro distribuido de esta manera : « una base de datos de la que existen múltiples copias idénticas distribuidas entre varios participantes, las cuales se actualizan de manera sincronizada por consenso de las partes. Es decir, es una base de datos de la que existen múltiples copias idénticas que están distribuidas entre varios participantes y que se actualizan de manera sincronizada». En redes distribuidas como la cadena de bloque, los miembros que forman parte del registro se denominan ⁶“nodos”. Esos últimos comparten la información que emiten personalmente en el registro general. Por lo tanto,

⁴ Según la plataforma Ethereum : “Ethereum es una tecnología para construir aplicaciones y organizaciones, tener activos, hacer transacciones y comunicarse sin ser controlada por una autoridad central. No hay necesidad de entregar todos sus datos personales para utilizar Ethereum, usted mantiene el control de sus propios datos y lo que se está compartiendo. Ethereum tiene su propia criptomoneda llamada Ether, que se utiliza para pagar ciertas actividades en la red de Ethereum.” Disponible en <https://ethereum.org/es/>

⁵ Autor del artículo de revista “Tecnología de registros distribuidos : Una introducción” publicado en el boletín económico del Banco de España. Disponible en <https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/8390/1/beaa1804-art26.pdf>

⁶ Según Blockchain España, Nodo : « En una red de ordenadores cada una de las máquinas es un nodo. En internet, cada servidor constituye también un nodo. » Disponible en <https://blockchainespana.com/>

la Blockchain cuenta con un historial de transacciones en su red. Este registro no depende de un solo “intermediario confiable” como puede ocurrir con por ejemplo los sistemas bancarios gestionados por los bancos sino que la red está regida por la información que transmiten los nodos al registro general. Los nodos tienen una ⁷«clave pública» y una «clave privada» vinculadas entre sí. La clave pública es conocida por todos. Un nodo firma sus operaciones con la clave privada, y luego todos los usuarios pueden verificar que realmente fue él quien firmó al enfrentarla a su clave pública. Por fin, cabe decir que todas las operaciones registradas en la cadena de Bloques utilizan encriptación de alta seguridad. De esta manera, cada operación de la red posee información sobre la dirección, el tiempo, el coste y la firma criptográfica única de la operación lo que demuestra su autenticidad.

Una vez que la información sobre la transacción ha sido verificada, la transacción se actualiza en el registro general y se convierte en un “bloque “. Ese bloque se va a añadir a la cadena de bloque incorporando la huella digital del bloque anterior. Esa huella se denomina “hash”. Es un algoritmo matemático que permite la transformación de los bloques en una serie de caracteres. El ⁸“hash” se actualiza constantemente a medida que se van incorporando los nuevos bloques que aspiran a formar parte de la cadena de bloque. A este nivel de explicación podemos decir como muy breve resumen que la Blockchain es una cadena digital que usa la criptografía para registrar en su red multitudes de operaciones que gozan de alta seguridad. Con esto, podemos imaginar muchísimas formas de desarrollar esa tecnología en la sociedad ya que la palabra “operación” puede embarcar una multitud de conceptos. Como lo hemos introducido anteriormente, cabe decir que es literalmente lo que pasó con el sector le privado que ya ha ido desarrollando la cadena de bloque para negocios. Con todas esas informaciones, está claro que el sector de la contratación pública tiene que, al menos, intentar, probar la tecnología Blockchain como herramienta de trabajo en un futuro. Efectivamente, hemos hablado de un sistema de alta seguridad. Esa función sería perfecta para paliar los defectos de la administración pública. Además de esa característica clave que vamos a desarrollar, la

⁷ Según Blockchain España, Clave pública y privada : « Podemos pensar en la clave pública como si fuera el número de una cuenta bancaria y en la clave privada como si fuera el PIN secreto. La clave pública es usada para recibir criptomonedas, y la clave privada es usada para firmar las transacciones para gastar esas criptomonedas. Una clave privada y una clave pública están matemáticamente relacionadas, de hecho, la clave pública deriva de la clave privada. » Disponible en <https://blockchainespana.com/>

⁸ Según Blockchain España, un Hash es : “Creación de una huella digital sobre el contenido al que se aplique la función. La huella digital resultante tendrá una longitud fija que dependerá únicamente del algoritmo empleado y no así de la longitud del contenido sobre el que es aplicada. El mismo hash siempre será el resultado de los mismos datos, pero la modificación de la información, aunque sea un solo bit, dará como resultado un hash totalmente distinto.” Disponible en <https://blockchainespana.com/>

blockchain tiene también otros aspectos muy atractivos que encajarían perfectamente con los objetivos que busca constantemente la administración en la formalización de los contratos de índole públicos en su día a día.

2-) Principales características

a-) Una red fuerte

Hemos dicho que los bloques son operaciones que gozan de alta seguridad. De esta forma, los bloques, que pueden ser propiedad de activos, transacciones, contratos, para usar términos más reales, no pueden alterarse. Se dice que el registro de la blockchain es inmutable. La trazabilidad que contiene la red forma parte de la inmutabilidad ya que permite la vinculación de las operaciones a la cadena del registro general. A nivel de transparencia, gracias a las claves públicas, podemos observar que cualquier nodo puede comprobar la integridad de la cadena de bloque. En efecto, cada usuario posee toda la información del registro lo que significa que hay mucha transparencia en las operaciones. Todas esas características interconectadas fortalecen la red Blockchain que se puede por tanto definir como un instrumento digital muy seguro. Además, la seguridad jurídica que genera la cadena de bloque se puede combinar con la automatización de los denominados Smart Contracts que van a permitir agilizar los procesos de la Blockchain.

b-) La automatización : Los ⁹Smarts Contracts (si X, ocurre Y)

Esos contratos son la base y el centro de lo que podemos imaginar de un sector de contratación pública utilizando la tecnología Blockchain. Hemos visto características muy interesantes. Esas características se pueden combinar con un concepto de contrato desmaterializado que puede ser muy útil e eficaz particularmente en la licitación de los contratos del sector público. Los Smarts Contracts forman parte de la red Blockchain y permiten automatizar una multitud de acciones con el objetivo de mejorar y agilizar la contratación pública. Además, podemos decir que los contratos inteligentes permiten reducir costes ya que se van a reducir las plantillas

⁹ En Español, Contratos inteligentes, según Blockchain España, Smart Contract : “Programa informático que corre sobre una blockchain de forma descentralizada. Son aplicaciones que se ejecutan exactamente como se programaron sin posibilidad de tiempo de inactividad, censura, fraude o interferencia de terceros. Funciona como una sentencia if-then (si-entonces) de cualquier otro programa de ordenador con la diferencia de que se realiza para interactuar con activos reales. Cuando se dispara una condición preprogramada, no sujeta a ningún tipo de valoración humana, el contrato inteligente ejecuta la cláusula contractual correspondiente. Pueden interactuar con otros contratos, tomar decisiones, almacenar datos y enviar criptomonedas o tokens. Existirán y serán ejecutables mientras exista toda la red, solo desaparecerán si fueron programados para autodestruirse.” Disponible en <https://blockchainespana.com/>

(menos empleados públicos, menos salarios a cargo de la administración) y las cargas administrativas (menos aportaciones documentales).

Los Smarts Contracts no pueden ser contratos propiamente dichos porque no concurren con el consentimiento, objeto y causa necesarios para esa denominación según el ¹⁰Código civil en su artículo 1261. Por tanto, estamos ante una nueva forma de instrumentar los contratos públicos. La clave de este instrumento son las cláusulas autoejecutables que van a permitir agilizarlo todo. Sin embargo, ese tipo de contrato no puede abarcar formulas muy complejas ya que se forman a través de la blockchain, es decir, a través de códigos y cifras criptográficas. Cabe decir que los Smart contract pueden estar comprendidos en el artículo 41 de la ¹¹LRJSP que trata sobre actuación administrativa automatizada. No obstante, estar comprendido no significa que tengamos una definición concreta de los Smart Contract. Y efectivamente, no es el caso. Si algún día queremos implementar de manera eficaz los contratos inteligentes en nuestras vidas, las legislaciones europeas tendrán que pasar la etapa de definir el concepto. En todo caso, la generalidad de la Ley 40/2015 del régimen jurídico del sector público nos permite evitar una laguna jurídica. De este modo, podemos en un primer lugar atender de manera más o menos segura a estos Smart Contract para ayudar ciertos procedimientos como pueden ser los de la contratación pública.

B-) RELACIÓN POSIBLE CON LA CONTRATACIÓN PÚBLICA

La tecnología blockchain es una innovación que ha sido ampliamente estudiada y utilizada en el ámbito financiero y empresarial, pero que también tiene un gran potencial en el sector público. La contratación pública se desarrolla a partir de contratos para captar empresas que tienen la finalidad de ser retribuida por actuar a favor de la administración. En ese sentido, la idea de una relación posible entre la administración y la tecnología Blockchain reside en la automatización de los procesos de contratación pública. Sin embargo, con tal implementación, no se trata de poner todos los datos que tenemos en la cadena de bloque para que se adjudiquen automáticamente los contratos públicos, hay que revisar cada procedimiento. Existen varias

¹⁰ Código Civil, Artículo 1261 : ‘No hay contrato sino cuando concurren los requisitos siguientes: 1.º Consentimiento de los contratantes. 2.º Objeto cierto que sea materia del contrato. 3.º Causa de la obligación que se establezca’. Disponible en : <https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1889-4763>

¹¹ Ley 40/2015 del régimen jurídico del sector público, Artículo 41 : « *Se entiende por actuación administrativa automatizada, cualquier acto o actuación realizada íntegramente a través de medios electrónicos por una Administración Pública en el marco de un procedimiento administrativo y en la que no haya intervenido de forma directa un empleado público* » Disponible en : <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10566>

redes de Blockchain y todas no tienen todas la misma configuración. Hemos comentado anteriormente que existen las redes públicas y las redes privadas. Las públicas son redes en las que cada uno puede ser nodo y participar al proceso de verificación y registro de las transacciones. Las redes privadas son las redes que en nuestro caso se utilizarían para la contratación pública. En efecto, en esas redes la participación es limitada y los nodos que van a representar los órganos administradores solo serán los que el órgano que gestiona la red acredite. De esta manera, el órgano rector de la red privada que utilizaríamos para la contratación pública va a ser el gobierno, materializándose a través de sus administraciones. En un proceso de licitación de contratos públicos, estos órganos van a regir. Esos nodos “públicos” van a poder comunicar entre ellos. Se va a crear una cadena parecida a una administración pública, pero en formato digital. De este modo, las características que hemos visto anteriormente se van a desarrollar dentro de esa red privada con el objetivo de fomentar la contratación pública a través de la cadena de bloque.

1-) La inmutabilidad : Una gran ventaja para la “buena” administración

Esa cadena de bloque gozaría entonces de la automatización que generan por ejemplo los Smart Contract y sobre todo de la inmutabilidad de la red. Los gobiernos que son los que manejan la contratación pública se ven automáticamente interesados en esa tecnología. Además de hacer ganar tiempo, lo que significa también dinero ya que se va a controlar el gasto público, la cadena de bloque permite también generar mucha más confianza en la contratación pública. Esto es muy importante para mejorar el número de ofertas y también la calidad de esas. Un licitador podrá gozar de un procedimiento totalmente desmaterializado que le facilitará y agilizará todos los pasos imprescindibles que son inherentes a los procesos de licitación pública. De esta manera, la contratación pública será una herramienta más atractiva para los inversores y podrá atraer más empresas como las que por ejemplo nunca se han atrevido a realizar contratos con el poder estatal.

Entonces, la confianza que se va a generar está vinculada con la seguridad jurídica que va a aportar la Blockchain. Podríamos pensar que esto es una paradoja ya que para las cosas más formales que haya, siempre se ha privilegiado las entregas en papel aunque nuestro mundo funcione alrededor de los sistemas electrónicos. En efecto, por ejemplo siempre se va a entregar un diploma en papel. El hecho de desarrollar una tecnología digital que pueda asegurar una seguridad jurídica completa es por lo tanto una revolución. Podemos justificar esto ya que la

administración pierde dinero y hace frente a un montón de problemas que se podrían ver resueltos con la cadena de bloque. Podemos coger como ejemplo el fraude o la corrupción.

Efectivamente, el fraude y la corrupción son dos patologías muy presentes en el sector público en general y aún más en la contratación pública ya que concurren intereses contradictorios. Por ejemplo, un alto directivo lo que va a buscar es un beneficio. El sector público se va interesar en la búsqueda del interés general. Por otro lado, el empleado público está legítimamente condicionado a la satisfacción de su interés individual privado. De esta manera cada estado del mundo sufre más o menos de fraude o corrupción. Por lo tanto, la implementación de la Blockchain permitiría, gracias a su seguridad jurídica explicada anteriormente, prevenir esos tipos de acciones que dañan la calidad de la administración. El objetivo buscado por la administración siempre ha sido el interés general. Para esto se necesita que la administración sea una “buena administración”. Solucionar los problemas de corrupción y fraude a través de la implementación e la Blockchain va a poder contribuir a esta tarea de “buena” administración. Podemos justificar el efecto positivo de la red con la automatización, la transparencia, la trazabilidad y la inmutabilidad que no dejan espacio ninguno para los licitadores de mala fé que quieren esquivar los procedimientos igualitarios de licitación de ofertas por ejemplo. En ese sentido, El antiguo vicepresidente de la comisión europea, responsable de Mercado Único Digital, el Estonio Andrus Ansip, ha declarado lo siguiente: “Tecnologías como la cadena de bloques pueden contribuir a reducir costes, aumentando al mismo tiempo la confianza, la trazabilidad y la seguridad. Encierran un enorme potencial para hacer más seguras las transacciones sociales y económicas en línea, al prevenir ataques y eliminar la necesidad de intermediarios.”. Sin embargo, no cabe olvidar que todas esas características de la cadena de bloque enumeradas pueden conllevar también problemas.

2-) La inmutabilidad : También uno de los mayores inconvenientes

Está claro que las informaciones que componen la Blockchain son “protegidas”. Las operaciones son auténticas pero la autenticidad del contenido no se verifica por lo que los problemas de redacción podrían acabar siendo un gran problema para los contratos públicos. En efecto, equivocarse es humano. El uso de los Smarts Contracts ilustra perfectamente esta situación. Esos “contratos” tienen un gran potencial pero su mayor ventaja se puede llegar a convertir en una desventaja. La automatización que supone estos Smarts Contracts convierte el procedimiento en “imparable” y por lo tanto hay que prestar mucha atención a como se

redacta un contrato y sus cláusulas autoejecutables. En un proceso de licitación pública, la auto ejecución de ciertas operaciones puede generar indefensión a los licitadores si un contrato inteligente resulta mal redactado. Por ejemplo, si un error de redacción activa una cláusula automática de realización de garantía o de resolución de contrato, nos encontraríamos ante un mal entendido que va a generar consecuencias jurídicas muy relevantes. Esta contingencia es un problema para la administración que tiene que ser un cuerpo sano del estado. Por tanto, el estado no se puede permitir estar condicionado a una tecnología. En efecto, la inmutabilidad no solo puede generar problemas en la utilización práctica, sino también puede haber contingencias en lo que concierne la implementación de la tecnología dentro de las administraciones públicas. Los gobiernos que quieren implementar la Blockchain deben asegurarse, dado la inmutabilidad de la red, de la correcta designación de responsabilidades. Para resolver los problemas como la mala redacción y la mala utilización de las cláusulas autoejecutables, la administración tendría que elaborar un sistema entero de responsabilidades. Sin embargo, la resolución de este problema genera consecuencias que van a hacer perder más tiempo y dinero que otra cosa. Todo esto se enfrenta con las características de la cadena de bloque elogiadas antes como por ejemplo la eficiencia. Así que a pesar de todas las ventajas que supone la inmutabilidad de la Blockchain, la administración pública también tiene que prepararse bien y pensárselo varias veces antes de implementar completamente la cadena de bloque en los procesos de licitación pública.

Además, podemos decir que a veces, la contratación pública no es una ciencia de cohetes. En varias ocasiones la administración tiene que hacer un juicio de valor frente a las ofertas presentadas en un proceso de licitación. De este modo, la ventajosa automatización se convierte otra vez en una dificultad para la tecnología Blockchain ya que dado su carácter criptográfico, todavía no se puede incluir juicios de valores en sus fórmulas. El juicio de valor es una virtud meramente humana que permite no discriminar los licitadores en los procesos de contratación pública. Las inteligencias artificiales son de moda. Pero por muy sorprendente que la tecnología sea, las formulas matemáticas no pueden reemplazar el juicio de valor humano. A este respecto, existen varios debates filosóficos. Algunos piensan que una tecnología no podrá superar nunca, a nivel de inteligencia, el que la ha creado. Entonces, vemos bien que en un primer lugar, a “corto plazo”, la cadena de bloque será destinada sobre todo a apoyar los procesos administradores de contratación y no a reemplazarlos del todo.

Como hemos dicho anteriormente, la Blockchain es una herramienta que comprueba la integridad pero no la autenticidad de la información por lo que puede haber error en la red. Hay que tener mucho cuidado porque en principio, dado la inmutabilidad, la información que contiene la red puede ser imposible de borrar. Esto causa también un gran problema acerca del “derecho al olvido” (derecho de supresión) que está establecido por el artículo 17 del ¹²RGPD. El artículo nos dice que : “El interesado tendrá derecho a obtener sin dilación indebida del responsable del tratamiento la supresión de los datos personales que le conciernan, el cual estará obligado a suprimir sin dilación indebida los datos personales cuando concurra alguna de las circunstancias siguientes”. En este sentido, el gobierno tendría que legislar sobre las responsabilidades de las administraciones si estas llegan a implementar la cadena de bloque en los procesos de licitación pública. De este modo, vemos claramente que la adaptación a las normas y regulaciones actuales representa un gran desafío para los estados interesados en desarrollar la Blockchain dentro de los procesos de contratación pública.

II-) RETOS DE LA APLICACIÓN A LOS CONTRATOS PÚBLICOS

A nivel comunitario y nacional, la cadena de bloque carece de regulación clara por lo que su aplicación a gran escala depende otra vez de un factor externo : la legislación del tema. Hemos visto que la tecnología Blockchain tiene un potencial increíble y que su posibilidad de juntarse con la contratación pública presenta muchas ventajas. Siguen existiendo zonas de sombra en cuanto a su implementación pero las nuevas normas que van a llegar con el tiempo van a ser capaces de paliar los defectos anteriormente desarrollados. Por eso, hoy en día, el reto más importante que supone la aplicación de la tecnología blockchain en la contratación pública es la existencia de una normativa vigente adecuada. En efecto, la riqueza de esta red se choca con la pobreza normativa que la tiene regular.

A-) A NIVEL NORMATIVO

¹² Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). Disponible en : <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2016-80807>

1-) Horizonte legal de la normativa europea

España es un estado miembro de la Unión Europea que necesita a veces la impulsión de esta institución en ciertos sectores para poder desarrollarse. La existencia de directivas permite la transposición del derecho europeo en derecho nacional como pasó con el ámbito de la contratación pública. En cuanto a la “mezcla” de la cadena de bloque y de la licitación de contratos públicos, la Unión Europea se pone al día pero no genera siempre normativas vinculantes lo que no permite generalizar la Blockchain de manera realmente eficiente en los estados miembros.

En un primer lugar cabe evaluar la situación legislativa europea en cuanto a la Blockchain sin hablar de su posible relación con el sector pública y los contratos públicos. Debemos hacer referencia al famoso Reglamento ¹³MiCA que está en proceso de adopción y de aplicación. Este reglamento ha sido desarrollado para regular las finanzas digitales que emanan de las criptomonedas. No estamos sin saber que las criptomonedas se han creado con baso a la cadena de bloque. Además, esta propuesta legislativa concreta piensa regular los registros distribuidos (¹⁴DLT) de la Blockchain. De esta manera, vemos que con este nuevo marco, la unión europea se está familiarizando con esta tecnología.

Pasando ya a interpretar las fuentes del derecho europeo (que se transponen a nivel nacional) que tratan de la implementación de las nuevas tecnologías dentro de la contratación pública, podemos hacer referencia a la directiva 2014/24/UE del parlamento europeo y del consejo de 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública, que en su artículo 36 regula los catálogos electrónicos. Ese paso adelante hacia la automatización e digitalización de los órganos públicos a nivel europeo es una iniciativa que podría integrar un poco la Blockchain. Podemos también citar las subastas electrónicas del artículo 35 y el denominado ¹⁵DEUC. Este último es un instrumento que permite la simplificación para los licitadores de declarar sobre su situación financiera dentro de un proceso de contratación pública. Cabe decir que no hay comprobación, es solo una “promesa” del licitador lo que no genera tanta confianza. De todas formas, su ejecución se ha hecho posible gracias al ¹⁶Reglamento de ejecución de la Comisión europea. Sin embargo y a pesar de todo esto, la regulación de la cadena de bloque como tal no se hizo todavía de manera muy expresa.

¹³ Mercados de criptoactivos

¹⁴ Distributed Ledger Technology (tecnología de registros distribuidos)

¹⁵ Documento europeo único de contratación.

¹⁶ Reglamento de ejecución (UE) 2016/7 de la Comisión 5 de enero de 2016 disponible en : <https://www.boe.es/doue/2016/003/L00016-00034.pdf>

Podemos decir que la Unión europea está considerando muy seriamente las posibilidades de implementación de la tecnología Blockchain en el sector público. Este interés lleva ya muchos años pero no hubo muchísimas acciones concretas. Entre otras cosas, podemos empezar citando el ¹⁷Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la tecnología de registros distribuidos y las cadena de bloques. El objetivo de este dictamen es de incitar los estados a “explorar el potencial de innovación de las nuevas tecnologías digitales en el ámbito de la economía social.”. Cabe decir que este texto resulta de dos resoluciones de la Unión Europea que analizaban la tecnología Blockchain. La primera resolución es la del Parlamento Europeo, de 3 de octubre de 2018, ¹⁸sobre las tecnologías de registros distribuidos y las cadenas de bloques que fomenta la confianza la desintermediación de la cadena de bloque y su automatización. De este modo, se concluye que esta tecnología sería perfecto para guardar datos de ciudadanos. Esa información puede ser muy útil en cuanto a los procesos de contratación públicos como veremos luego. Esa resolución valora todos los rasgos interesantes de la cadena de bloque hablando particularmente de la efectividad de los Smart Contract. Dice también que está a favor de una regulación europea de esta tecnología dado sus aspectos muy atractivos para el sector público en general y más precisamente para la contratación pública. Así, se solicita a la comisión europea prestar más atención a la Blockchain en este sentido teniendo en cuenta evidentemente los riesgos pero también valorando los avances del sector privado con esta tecnología. La otra resolución que influyó en la redacción del Dictamen arriba mencionado es la resolución del ¹⁹Parlamento europeo de 13 de diciembre de 2018 sobre la cadena de bloque. Esta última realiza un análisis muy preciso y muy práctico que entra en los detalles de la cadena de bloque para poder considerar proyectos públicos ambiciosos a nivel europeo. Su explicación se base sobre todo en el comercio europeo. Sin embargo, notamos unas ganas de explicitar que la Blockchain podría ser una herramienta muy interesante para el sector de la contratación público, reiterando los rasgos principales de la cadena que podrían resolver muchos problemas de la vida cotidiana de las administraciones publicas : “cada bloque de una cadena de bloques contiene un "hash" que verifica los datos de los bloques anteriores,

¹⁷ Dictamen de iniciativa del Comité económico y social europeo del 13 de diciembre de 2018 disponible en : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IE4769>

¹⁸ Resolución del Parlamento Europeo, de 3 de octubre de 2018 sobre las tecnologías de registros distribuidos y las cadenas de bloques que fomenta la confianza la desintermediación de la cadena de bloque y su automatización. Resolución. Disponible en : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:JOC_2020_011_R_0003

¹⁹ Resolución del Parlamento Europeo, de 13 de diciembre de 2018, sobre la cadena de bloques: una política comercial orientada al futuro (2018/2085(INI)). Disponible en : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:JOC_2020_388_R_0016

lo que permite que distintas partes lleven a cabo transacciones con mayor confianza y responsabilidad, pues los datos almacenados en un registro no pueden falsificarse con facilidad”. La Resolución destaca una serie de ámbitos donde la tecnología de registros distribuidos y las cadenas de bloques se presentan especialmente interesantes como por ejemplo la identificación fehaciente de los usuarios que desarrollaremos luego. Además, esta resolución del parlamento europeo dice que, como lo hemos visto antes, las redes privadas serían las redes adecuadas para la implementación de la Blockchain en el sector público y su rama de la contratación pública : “toma nota de que una red entre registros privada con permiso puede aportar confianza entre plataformas mediante la integración de datos de múltiples fuentes”. Por fin, conviene añadir que las dos sentencias que hemos visto alertan sobre la posible violación del reglamento general de protección de datos y de su denominado derecho al olvido. Con todo esto, vemos que la Unión Europea está haciendo uso de una regulación “soft” para no obligar a los estados miembros. Esa no vinculación nos permite afirmar que hubo más iniciativas políticas que jurídicas en cuanto al objetivo de implementación de la Blockchain en los procesos de contratación del sector público. Por ello, se están desarrollando interesantes iniciativas, proyectos europeos, grupos de trabajo e observación para seguir muy de cerca el avance y desarrollo de la tecnología de registros distribuidos y de la tecnología «blockchain», de cara a una posible implantación en el modelo de gestión y prestación de servicios públicos europeos.

La Blockchain es un tecnología que también puede ser considerada como una gestora de datos. Efectivamente, como lo veremos luego con el ejemplo de Estonia, muchas veces los denominados Smart Contract se usan para recopilar informaciones y crear bases de datos muy importantes. Estos datos podrían llegar a utilizarse en el ámbito de la contratación pública. Este último ámbito funciona con licitadores que tienen un montón de características distintas. Las administraciones deben valorarlo todo. Así que usar la Blockchain para guardar datos útiles como por ejemplo los perfiles de los contratantes (experiencia, cifra de negocio, reputación etc.) podría llegar a agilizar el proceso de contratación pública. A nivel normativo, esos grandes bases de datos están a punto de ser reguladas por la unión europea. Muy recientemente, el 22 de febrero de 2022, la comisión europea publicó su ²⁰Proyecto de Ley de Datos que se integra en la ²¹Estrategia Europea de Datos. Según el despacho de abogados ²²ATH 21 especializado en Blockchain y Criptomonedas, “los Smart Contract están cerca de caer bajo regulación

²⁰ « Data Act »

²¹ Disponible en : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&from=ES>

²² Web disponible en : <https://ath21.com/>

europea”. Esa regulación facilitaría el acceso a esta tecnología Blockchain para todas las administraciones públicas que quieren agilizar digitalmente sus procesos de licitación de contratos públicos. El Data Act es un proyecto que tiene como finalidad crear un mercado único abierto de datos con acceso para todos los sectores, incluso el sector público. Al tener tanta información a mano, este proyecto va a permitir agilizarlo todo, particularmente para las empresas, los consumidores y los entes públicos. La regulación de los Smart Contract se encuentra en el artículo 30 de la Data Act. Se prevé una serie de requisitos para los proveedores de aplicaciones que utilicen Smart Contract : la solidez (evitar errores), la resolución y la suspensión segura (asegurar poner fin al contrato automático), el archivo y la continuidad de datos (registro de las operaciones) y el control de acceso (seguridad). En todo caso, esa futura regulación es muy importante para la generalización de los Smart Contract en todos los tipos de procedimiento y aun más en el sector de la contratación pública como lo hemos comentado anteriormente. En efecto, la licitación pública que utiliza la Blockchain está condicionada a utilizar mucho estos contratos inteligentes.

Además, la comisión europeo creó, en 2021, un ²³borrador sobre la estrategia europea en relación con la Blockchain. Este borrador indica la voluntad de vincular las políticas públicas de la Unión Europea con la tecnología Blockchain : “Blockchain es una de las tecnologías emergentes clave que está dando forma al futuro de Europa. Blockchain puede ayudar a que la interacción entre ciudadanos, empresas y organizaciones públicas sea más eficiente, reforzar la confianza y permitir que cada parte mantenga el control de sus propios datos. Será fundamental para la construcción de una sociedad digital europea centrada en los ciudadanos, sostenible, transparente e integradora. Para que esto suceda, invertir en la próxima frontera de tecnologías como blockchain será crucial para mejorar la soberanía tecnológica de Europa.”.

En suma, cabe decir que la Unión Europea usó más iniciativas políticas y derecho “soft” que regulaciones vinculantes. Sin embargo, estas estrategias suponen un impulso considerable para la implantación de la cadena de bloque en el ámbito europeo. Por lo tanto, cabe preguntarnos en qué nivel está el marco normativo propio español acerca de este tema.

²³ European Blockchain Strategy – “Brochure” de 14 de enero de 2021. Disponible en : <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-blockchain-strategy-brochure>

2-) Horizonte legal nacional (Proposición no de ley de 2018)

Acabamos de ver varias referencias que abren la puerta a la posibilidad de utilizar este tipo de tecnología. De este modo, cabe observar la necesidad o casi “urgencia” de regular expresamente la utilización de la Blockchain en las administraciones públicas y más particularmente en el ámbito de la contratación pública. La normativa europea que hemos mencionado anteriormente a través de la Directiva 2014/24/UE del parlamento europeo y del consejo de 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública (DEUC, subastas electrónicas etc.) se ha podido transponer en nuestro ordenamiento jurídico nacional. Sin embargo, los avances digitales que supone esta transposición como por ejemplo la identificación digital o la actuación administrativa automatizada no permite tampoco regular la cadena bloque en sí de manera completa e eficiente. Ciertos preceptos como la actuación administrativa automatizada pueden abarcar el concepto de registro distribuido que representa la tecnología Blockchain como lo veremos luego. No obstante, nunca se ha llegado a mencionar como tal la regulación de la cadena de bloque en una normativa nacional.

Por tanto cabe afirmar que las normas que se interesan a la Blockchain son inexistentes a nivel nacional. De esta forma, podemos decir que sin regulación expresa, la contratación pública no puede atreverse a cambiar su sistema por uno enfocado en la implementación de la cadena de bloque. Sin embargo, el entusiasmo mundial que rodea la noción de Blockchain ha generado esos últimos años ciertos intentos de regulación. Efectivamente, el 3 de julio de 2018, el congreso de diputados ha presentado al gobierno una ²⁴proposición no de Ley sobre la introducción de tecnología Blockchain en la Administración pública en España. El Grupo Parlamentario Popular en el Congreso, al amparo de lo dispuesto en el artículo 193 y siguientes del vigente Reglamento del Congreso de los Diputados, presentó la proposición no de Ley sobre la introducción de tecnología Blockchain en la Administración Pública en España, para su debate en la Comisión de Economía y Empresa. Aunque esa iniciativa parlamentaria es una expresión de voluntad de los diputados que no tiene valor legislativo ninguno dado su no vinculación, podemos decir que el gobierno podría verse incitado a realizar acciones políticas en ese sentido. Entre otras cosas, con esa proposición, los diputados instan al gobierno la implementación de la Blockchain en el sector público para generar más trazabilidad y

²⁴ Proposición no de Ley sobre la introducción de tecnología Blockchain en la Administración pública. Disponible en : https://www.congreso.es/public_oficiales/L12/CONG/BOCG/D/BOCG-12-D-382.PDF#page=62

transparencia, para facilitar los recursos humanos y para mejorar las relaciones con el sector privado. El grupo parlamentario ha justificado esta proposición con ejemplos de grandes empresas del sector privado que utilizan ya esa tecnología. Por ejemplo, varios bancos han creado sus propias criptomonedas. Se menciona también que el sector financiero ha ido desarrollando los famosos Smart Contract para ciertas operaciones. El objetivo de la proposición es el siguiente : “La introducción de Blockchain en las concesiones administrativas, en la contratación o en procesos internos propiciará un mayor control, trazabilidad y transparencia en los procesos”. Desafortunadamente, esa proposición utiliza términos demasiado genéricos y como lo hemos comentado anteriormente, carece de efectos jurídicos.

A pesar de las recomendaciones europeas y los varios impulsos políticos, España tiene una normativa paralizada en el tema de implementación de la blockchain en los contratos del sector público. Este vacío jurídico tiene repercusiones prácticas. En efecto, los entes públicos dispuestos a cambiar su manera de licitar están limitados por la pobre regulación nacional e europea en materia de Blockchain. Por tanto, vamos a ver qué ejemplos, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, se han podido desarrollar hasta ahora tomando en cuenta las normativas actuales.

B-) APLICACIÓN PRÁCTICA

Podemos decir que lo que nos viene directamente a la mente cuando hablamos de contratos del sector público son los famosos contratos de obras y servicios. Una gran parte de la contratación estatal se recoge en esos tipos de contratos. Por ejemplo, la renovación de una carretera pública necesita una empresa para realizar las obras. Otros ejemplos posibles de contratación pública con base a Blockchain serían las subvenciones estatales. En cuanto a estas últimas, el uso de los contratos inteligentes podrían ser de gran utilidad ya que los criterios de subvención se basan muy a menudo en criterios objetivos (cifra de negocio etc.) que no necesitan juicio de valor humano. Tanto en España como al extranjero, el uso de la Blockchain ha ido materializándose y concretizándose a través de una variedad de proyectos ambiciosos. Estos negocios intentan copiar los ejemplos de empresas privadas para compartir las ventajas de la cadena bloque con el organismo estatal correspondiente. Eso pasa no solo en relación con el ámbito de la contratación pública sino también con otras herramientas públicas que pueden apoyar los procesos de licitación públicos como por ejemplo los registros de datos de todo tipo.

1-) Ejemplos reales

a-) A nivel internacional : ¿Un espejo donde mirarse?

En materia de Blockchain, el gobierno de España no es el país más avanzado del mundo. Veremos que se ha intentado ya instalar la cadena de bloques para ciertos proyectos de contratación pública pero esa implementación sigue muy genérica. Sin embargo, la utilización de blockchain en el sector público ya es una realidad en algunos países. Así, podemos citar el Reino Unido que explota esta tecnología para asignar becas de investigación o Australia que aprovecha las características de la cadena de bloque para sus comunicaciones y transacciones gubernamentales. Un ejemplo a seguir podría ser el ejemplo del Reino Unido ya que se parece y podría asociarse a un proyecto de asignación de subvenciones para las empresas licitadores. De este modo, las empresas serían incitadas a contratar con el estado y esto puede aumentar la calidad de los servicios públicos. Otro ejemplo es el de Estonia que ha implantado con más intensidad esta tecnología. En efecto, allí usan el sistema de identificación digital para controlar una gran cantidad de datos en sectores públicos claves : los registros médicos, legislativos, judiciales etc. Podemos citar como ejemplo el ²⁵software ²⁶X-Road que es un ecosistema de código abierto que permite el intercambio unificado y seguro de datos entre organizaciones de los sectores público y privado. Permite también que los diversos sistemas de información de servicios en línea de los sectores público y privado de la nación se conecten y funcionen en armonía. Estonia se puede considerar como el “buen alumno” de Europa ya que sus poderes públicos ya están acostumbrados al uso de la tecnología que nos ofrece la cadena de bloque. Por tanto, en un futuro, adaptar integralmente a la Blockchain nuestro sistema público como lo está haciendo ahora Estonia, y más precisamente en el sector de la contratación pública, podría ser un ejemplo a seguir para España.

Si nos centramos en el tema que nos interesa, es decir, la contratación pública como tal, podemos identificar proyectos claros que se desarrollan con el apoyo de la cadena de bloque. Efectivamente, en América latina ya se implementó la Blockchain en el sector público. En Chile y Perú, la tecnología blockchain se ha comenzado a utilizar para certificar las órdenes de compra que emiten los portales de contratación pública para darle certeza a los proveedores del Estado. En todo caso, no podemos afirmar resultados positivos de todos estos intentos. Lo

²⁵ Según la Real Academia España : Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. Disponible en <https://dle.rae.es/software>

²⁶ Presentación del software disponible en : <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/>

cierto es que España debe continuar con esta dinámica que parece ser la línea a seguir para no tener “retraso” frente a los otros. A nivel europeo también se pueden identificarse algunas iniciativas. La Comisión Europea ha creado con el apoyo del Parlamento Europeo el ²⁷European Blockchain Observatory and Forum que impulsa la utilización de la blockchain en las Administraciones públicas. Con este observatorio público podemos localizar en toda Europa cada uno de los proyectos llevados a cabo con la Blockchain mediante la consulta de su mapa de proyectos blockchain. Esta mapa recoge un montón de proyectos evidentemente de índole privado pero también algunos públicos que a veces tratan de procesos de licitación. Entre otros, podemos encontrar los dos ejemplos españoles que vamos a desarrollar luego.

En definitiva, vemos que la Blockchain se está implementando en sectores públicos que sirven para controlar datos y efectuar ciertas operaciones “fáciles”, es decir que no necesitan juicio de valor por parte de la cadena de bloque. De este modo, los denominados Smart Contract pueden usar todo su potencial para facilitar los trámites. Podemos citar por ejemplo la base de datos que Estonia está utilizando. Sin embargo, existen cada vez más proyectos que se interesan a la contratación pública como tal mediante el uso de la cadena de bloque. Esto se puede justificar porque esta rama del sector público genera mucho dinero y es imprescindible para los estados. Los gobiernos se están dando cuenta del verdadero potencial de la cadena de bloque por lo que no cabe duda que la Blockchain se va expandir hacia los contratos públicos. El freno legislativo mencionado anteriormente es una pena pero tampoco impide la realización de ciertos proyectos de ámbito internacional como lo acabamos de ver. En España, rige la ley nacional y la ley europea. De esta manera, vamos a poder interesarnos a las propuestas que se han ido desarrollando en el territorio nacional en cuanto a la aplicación de la cadena de bloque en el ámbito de la contratos del sector público.

b-) A nivel nacional : Propuestas

En España, no hay suficiente personal técnico formado en las cuestiones de cadena de bloque y de su potencial aplicación a la contratación pública. En ese sentido, el sector privado siempre ha sido el sector más avanzado en el tema. Por ejemplo un conjunto de entidades financieras,

²⁷ El observatorio y foro de la cadena de bloques de la UE en español : ”El observatorio y foro de la cadena de bloques de la UE desempeñará un papel activo en este ámbito, ayudando a Europa a aprovechar las nuevas oportunidades que ofrece la cadena de bloques, desarrollar competencias y mostrar su liderazgo en este ámbito.”. Disponible en : <https://www.eublockchainforum.eu/>

ha creado ²⁸Alastria, una red, sostenida sobre la plataforma blockchain Ethereum (red pública), que permite la realización de transacciones seguras entre distintos entes. Cabe destacar que se han incorporado a dicha red la Diputación de Alicante y la Comunidad Autónoma de Aragón. Por tanto, también desde el Estado Español se ha promovido el uso de la cadena de bloques en el Registro de Contratistas en las licitaciones públicas. Entonces, a nivel nacional, podemos notar dos proyectos más avanzados que los otros que son los procedimientos de licitación del gobierno de Aragón y de la comunidad autónoma Vasca.

i-) ²⁹Iniciativa del gobierno de Aragón

El gobierno de Aragón ha creado una plataforma de licitación pública con el apoyo de la cadena de bloque. La iniciativa del gobierno de Aragón se pudo hacer al amparo del artículo 159.6.d) la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y del artículo 41 de la ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público. Esas normas avalan la actuación administrativa automatizada para los procedimientos abiertos simplificados de licitación. Se puede utilizar las huellas electrónicas a través de la Blockchain para agilizar los procesos de valoración de ofertas. Aragón ha sido pionera en ese sentido ya que su proyecto se está convirtiendo en una referencia para las otras administraciones. En efecto, la comunidad aragonesa ha desarrollado un ejemplo perfecto de adjudicación de contratos públicos mediante la tecnología Blockchain. El éxito de este proyecto reside sobre todo en el uso de la cadena de bloque para registrar y valorar las ofertas de contratos públicos. De este modo, vemos claramente que la huella digital para el registro y los Smart Contracts para la valoración han sido elementos inherentes a la Blockchain que han marcado la diferencia. El uso de esas herramientas tecnológicas ha permitido sacar un valor añadido real y nuevo sobre el territorio español con la adjudicación de varios contratos públicos por parte del gobierno de Aragón.

²⁸ Alastria es una gran plataforma blockchain público-permisionada y multisectorial. Está formada por más de 500 socios de diferentes tamaños y sectores : empresas (micro, pymes y grandes), universidades y las administraciones públicas. Permite el desarrollo de la Blockchain alineando sus acciones con la regulación. Es una plataforma hecha para fomentar la economía digital mediante la promoción de las tecnologías descentralizadas y el uso de blockchain. Disponible en : <https://alastria.io/que-es-alastria/>

²⁹Disponible en : https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b0/DcoxDoAgDADAJ9VJowmDgzO6qHQxDVTTWNGBwPdlvOQAYQeMIOwiJG8krXaB-VOJ9xA4kSofKl4S-RpgAwSUMGWtr29sHpfTlnZflmabOnVzMqa-5xl_p4RmPg!!/

ii-) ³⁰Iniciativa de la comunidad Vasca

En la misma línea, la comunidad Vasca ha desarrollado un proyecto con un ente público (la Sociedad Informática del Gobierno Vasco). Este último se encarga de gestionar el registro de contratistas con el uso de la Blockchain, para casos de licitación electrónica. De este modo, el proyecto se ha llevado a cabo al amparo de las mismas normativas sobre administración electrónica que el gobierno de Aragón. La sociedad informática vasca se ha especializado en los registros de contratistas. En este caso, la automatización de los diferentes pasos para registrarse y la identificación mediante huella digital son procesos claves para la contratación pública que derivan directamente de la tecnología Blockchain. Otra vez con este proyecto vemos la importancia de la cadena de bloque en cuanto a seguridad y eficiencia cuando se procede a su implementación dentro de un proceso de licitación.

Con esos dos ejemplos vemos que las entidades públicas españolas tienen expectativas que se chocan con la pobreza normativa en cuanto a Blockchain dentro de la contratación pública. Efectivamente, a pesar de todas las limitaciones y lagunas jurídicas al respecto, estas dos propuestas intentan mejorar los servicios públicos mediante una licitación pública más eficiente gracias a la automatización y seguridad que propone la cadena de bloque. Sin embargo, la Blockchain tiene un potencial que se podría utilizar en todos los aspectos de un proceso de licitación, es decir no solo en cuanto al registro o a la valoración de ofertas. Por tanto, vamos a desarrollar un ejemplo de un proceso de licitación con base a Blockchain que utiliza todo el potencial de la tecnología para la adjudicación de un contrato público. Para saltar este paso e intentar cumplir con la norma vigente, vamos a tener que coger como ejemplo el de una empresa contratante semi-privada que goza de poderes especiales otorgados por entes públicos.

2-) Ejemplo práctico de un proceso de licitación

Para concretar un ejemplo de licitación interesante, podemos tomar como referencia los míticos contratos de obras y servicios que son imprescindibles para el sector público. Sin embargo, si queremos ser realistas y desarrollar un situación factualmente posible, cabe decir que es complicado, de momento, aplicar el procedimiento de Blockchain para entidades enteramente públicas. En este sentido, una decisión muy importante para la administración pública en los procesos de licitación en cuanto al desarrollo de los procedimientos de contratación pública con

³⁰ Disponible en https://www.contratacion.euskadi.eus/webkpe00-kpeperfi/es/contenidos/anuncio_contratacion/exp74j28258/es_doc/es_arch_exp74j28258.html

base a la Blockchain es la de decidir quienes son las personas adecuadas para liderar dicha implementación de la cadena de bloque. Efectivamente, no estamos sin saber que existe entidades privadas que pueden ser entidades contratantes dado los derechos especiales y exclusivos que se les otorgan por parte de la administración pública en el sector de la contratación pública. Esta situación se produce en ciertos sectores que derivan del ³¹Real Decreto-ley 3/2020 en transposición de la ³²Directiva 2014/25/UE de 26 de febrero, al cual se sujetan algunas empresas contratantes privadas. Estos últimos sectores comprenden la contratación en materia del agua, la energía, los transportes, y los servicios postales. A raíz de lo que hemos visto anteriormente en lo que concierne el dominio de la Blockchain por las empresas privadas, el hecho de concretar un ejemplo con empresas semi-públicas en materia de contratación pública parece ser más lógico que dar el paso intrépidamente de una licitación con entidades contratantes totalmente públicas. Por lo tanto, vamos a desarrollar un ejemplo de contratos de obras o servicios en uno de los sectores arriba mencionados. De esta manera, además de la reforma de la Ley de contratos del sector público que admite estos sectores, el proceso de licitación podría entrar en el marco del artículo ³³93 y siguientes del Real Decreto-ley 3/2020 que trata de los catálogos electrónicos y de los sistemas dinámicos de adquisición. Estos últimos conceptos permiten una digitalización de los procesos de licitación lo que abarca por lo tanto el uso potencial de la Blockchain. De este modo, podemos imaginar la licitación de un contrato de transporte en el cual la entidad contratante del servicio de transporte sería una empresa con poderes especiales otorgados por la administración pública. El ejemplo que podemos tomar podría ser un contrato de transporte de materiales necesarios para realizar obras en una ciudad. En este caso, el ayuntamiento habría otorgado poderes a la empresa privada contratante. Por fin, cabe delimitar el alcance de la red Blockchain que vamos a utilizar con este ejemplo. Como mencionado en la primera parte de este trabajo, la red privada va a ser el modelo de red Blockchain que vamos a elegir. Sentado lo anterior, el nodo que va a gestionar el proceso de licitación mediante la cadena de bloque va a ser la empresa semi-privada que goza de poderes especiales otorgado por el ayuntamiento de nuestro ejemplo.

³¹ Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero, que reguló entre nosotros los denominados "sectores excluidos", en transposición de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero. Disponible en : https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-1651

³² Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales. Disponible en : <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2014-80599>

³³ Artículos 93 a 96 (sección 3 : Sistemas dinámicos de adquisición) que tratan de la delimitación y de las reglas aplicables a los Sistemas dinámicos de adquisición y artículo 98 que recoge los catálogos electrónicos

a-) Un nuevo registro

En un primer lugar, y antes de entrar en lo que es el cuerpo del proceso de licitación, debemos definir el registro de licitadores que nos va a permitir desarrollar el contrato de transporte en cuestión. Entonces, podemos pensar en la creación de un registro de licitadores basado en la Blockchain (como por ejemplo registros de la propiedad digitalizados ya en muchos países : Alemania, Reino Unido, Brasil, Japón etc.). Ese registro sustituiría el denominado ³⁴ROLECE. La creación de un tal registro permitiría gozar de las características propias de la Blockchain. Es decir que el nuevo registro sería inmutable y garantizaría transparencia y trazabilidad. En la práctica, ese registro se formalizaría a través de una variedad de Smarts Contracts. Esos últimos podrán gracias a programas autoejecutables identificar los licitadores y ver sus capacidades para saber si están o no en situación de exclusión de la oferta. Esto nos permite hablar de la identidad de los contratistas (la acreditación de la identidad se hará automáticamente sin la intervención de una entidad de confianza). En nuestro caso, los potenciales licitadores van a ser empresas de transporte completamente privadas. El registro, además de añadir los licitadores en la base de datos, podrá interpretar la identidad de cada uno para generar más transparencia y evitar el fraude o la corrupción. Efectivamente, la identidad de un contratista que se formalizaría con una huella digital en el registro podría advertir por ejemplo de una prohibición de contratar. En este caso la inmutabilidad genera confianza mientras que en la vida real, si el licitador es de mala fé, podría intentar contratar a pesar de su prohibición sin ser directamente descubierto. De la misma forma, los nodos de la red que representan en nuestro ejemplo la empresa semi-privada contratante podrán comprobar de manera ágil si los licitadores cumplen con los requisitos del contrato público que se intenta adjudicar. Ese registro también asegura la privacidad de los licitadores. Estos últimos facilitan datos públicos (certificados, número de trabajadores etc.) para contratar pero los datos sensibles que son imprescindibles para la realización del contrato solo estarán visibles por el nodo que representa el poder adjudicador (ejemplo : números de cuentas bancarias etc.) : la empresa privada con poderes espaciales otorgados por la administración pública en nuestro caso. Esta parte del proceso de licitación es posible gracias al sistema de clave pública y clave privada vinculadas entre sí que hemos comentado más arriba. Como se ha visto, los Smarts Contracts van a regir en estas situaciones. Con las claves públicas que generan informaciones públicas, los licitadores e incluso los entes administrativos contratantes podrían llegar a tener una cierta

³⁴ Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Sector Público. Portal disponible en : <https://www.bing.com/search?q=Registro%20Oficial%20de%20Licitadores%20y%20Empresas%20Clasificadas%20del%20Sector%20P%C3%BAblico&FORM=AFHW01&PC=AFHW>

“reputación”. Se podría por ejemplo crear un sistema de puntuación de clientes e adjudicadores (particularmente sobre la solvencia de los empresarios, en ese caso ya no serviría el DEUC que hemos visto antes). Con esto, los datos claves van a ser muy útiles a la hora de adjudicar un contrato público. En cuanto al mercado, esta propuesta podría reducir el riesgo y aumentar la competencia gracias a procedimientos simplificados. En estos casos, incluso las ³⁵PYMES podrían llegar a tener más oportunidades, lo que estimularía la economía privada y por tanto el negocio de los estados.

Sin embargo e independientemente de todo lo que acabamos de suponer, hace falta reflexionar sobre como regular este nuevo registro. A nivel normativo, esa parte del procedimiento de licitación queda regulada por el artículo 41 de la LRJSP que trata sobre actuación administrativa automatizada. Sin embargo, en nuestro ordenamiento jurídico, un registro como el que acabamos de presentar no podría existir ya que existe el ³⁶Real Decreto-ley 14/2019 por lo que hay que esperar una normativa europea que regular todo esto. Además la disposición sexta de la ³⁷LPACAP prohíbe los sistemas de identificación basados en tecnologías de registro distribuido.

b-) Presentación de la oferta

Mientras que lo que acabamos de ver, en cuanto al registro, no es compatible en nuestra normativa actual, la presentación de ofertas mediante la cadena de bloque se sitúa dentro del marco de los procedimientos abiertos simplificados abreviados según el artículo 159.6 de la ³⁸LCSP. De este modo, el apartado h) de la disposición adicional decimosexta de esta ley se interesa particularmente a lo que vamos a desarrollar. En efecto, se dice que : « *En los procedimientos de adjudicación de contratos, el envío por medios electrónicos de las ofertas podrá hacerse en dos fases, transmitiendo primero la huella electrónica de la oferta, con cuya recepción se considerará efectuada su presentación a todos los efectos, y después la oferta propiamente dicha en un plazo máximo de 24 horas. De no efectuarse esta segunda remisión en el plazo indicado, se considerará quela oferta ha sido retirada.* ». Por tanto, los licitadores

³⁵ Pequeñas y medianas empresas

³⁶ Real Decreto-ley 14/2019 de 31 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes por razones de seguridad pública en materia de administración digital, contratación del sector público y telecomunicaciones. Disponible en : https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-15790

³⁷ Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Disponible en : <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10565>

³⁸ Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Disponible en : <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902>

se van a presentar al registro (uno especial para blockchain como hemos dicho o por uno ya existente que se regula hoy en día : el ROLECE) con su huella digital, con el fin de identificarse. Una vez creado el registro y identificado los licitadores, la siguiente parte del proceso de licitación se compone de la presentación de ofertas. La empresa semi-privada adjudicadora se va a personar en este proceso como nodo y va a presentar su oferta de contratación libremente, al amparo de sus poderes especiales derivados de la propia administración pública. Cada licitador presentaría su oferta a través de una plataforma en línea basada en blockchain, la cual registraría automáticamente la fecha y hora de presentación de la oferta. Además, la tecnología blockchain también permitiría a los licitadores verificar que su oferta ha sido presentada correctamente y que no ha sido modificada de ninguna manera. Dentro de la presentación de la oferta podemos hacer especial mención a las garantías que son bastante habituales en los procedimientos de licitación. Esta parte del proceso se podría también automatizar ya que los Smart Contracts podrán verificar la existencia para cada oferta, de unas garantías.

c-) Valoración y adjudicación de la oferta

La valoración de la oferta es la siguiente etapa y con las garantías, la Blockchain tiene la tarea de evaluar si la garantía es adecuada en relación con el contrato público objeto de negocio entre el licitador privada y la entidad semi-privada que en nuestro caso, busca contratar. La valoración de las ofertas se realiza por el órgano de contratación que va a gozar del apoyo de la cadena de bloque. Posteriormente, tras la valoración, se procedería a la adjudicación del contrato a la oferta más ventajosa. Estas etapas también se pueden formalizar bajo Smarts contracts. En efecto, cada contrato evaluador podría registrar su valoración en la plataforma de Blockchain, lo que permitiría el seguimiento y verificación de la evaluación en tiempo real por parte de todas las partes involucradas en la licitación. Además, la tecnología Blockchain podría permitir la creación de smart contracts que establezcan las reglas de la evaluación y automaticen ciertas tareas. Sin embargo, cabe decir que no será posible la automatización de manera completa de la valoración de ofertas a través de la blockchain cuando el contrato necesita un juicio de valor para decidir. Esto se justifica porque los Smarts Contracts solo pueden recoger criterios en una formula matemática lo que impide la reflexión sobre criterios más avanzados. La tecnología blockchain y sus contratos inteligentes solo son capaces de hacer una valoración cuantitativa y no cualitativa ya que notamos una falta de sentido humano. En nuestro ejemplo, gran parte del proceso podría ser automatizado. Sin embargo, si las empresas

de transporte licitadoras se parecen bastante, los Smart Contract podrían encontrarse con problemas de valoración. El hecho de no poder decidir para no discriminar a nadie conlleva la necesaria intervención humana en la resolución adjudicadora. Aunque esta etapa del proceso de licitación no se puede gestionar al cien por cien con la Blockchain, la cooperación humana asociada a la automatización de la red podría ser beneficiosa para la contratación gracias a todas las características desarrolladas anteriormente (transparencia, trazabilidad, inmutabilidad etc.), que son la clave de la eficiencia de la tecnología Blockchain.

En todo caso y como la presentación de la oferta, la evaluación de la oferta a través de la cadena de bloques no tendría problemas para amoldarse a nuestra normativa. Efectivamente, el artículo 159.6 d) de la LCSP establece que *“la valoración de las ofertas se podrá efectuar automáticamente mediante dispositivos informáticos, o con la colaboración de una unidad técnica que auxilie al órgano de contratación”*.

d-) Ejecución del contrato

Finalmente, nos toca hablar de la ejecución de los contratos. En este sentido, la tecnología blockchain también puede ser de gran utilidad. Por ejemplo, se podría utilizar una plataforma de la blockchain para llevar a cabo el seguimiento y control de la ejecución del contrato. En la plataforma se irían registrando todos los hitos y plazos establecidos en el contrato, así como las entregas realizadas por el contratista si se trata de un contrato de transporte como en nuestro caso. Para llegar a ejecutar el contrato, hay dos fases. En un primer lugar se tiene que verificar la prestación de servicio del licitador (comprobación de hechos objetivos). En un segundo lugar, se tiene que proceder a la automatización del pago a los licitadores. Cabe recordar que esos últimos han facilitado toda la información bancaria necesaria a la hora de identificarse en el registro presentando la oferta. El pago de la administración a la parte contratante depende muy a menudo en la vida real de los presupuestos disponibles de la administración. En este caso, todo está recogido digitalmente, los plazos de pago se verían reducidos. La automatización del pago parece sencilla pero la verificación de la prestación es más compleja y solo se va a poder dar en algunos supuestos, lo que reduce el ámbito de aplicación de la Blockchain sobre los contratos públicos. Entonces, por ejemplo, un Smart Contract podrá utilizarse en la automatización de contratos de transporte, de contratos que deben verificar la autenticidad de algo (uso de la propiedad intelectual y de los patentes en ese caso) y poco más. Con los contratos de transporte, se podrá verificar que el licitador ha transportado la mercancía

gracias a la geolocalización y se podrá desde entonces proceder a automatizar el pago. Podemos coger como ejemplo práctico la empresa ³⁹Tradelens que gestiona a través de la blockchain y de la geolocalización el envío marítimo de mercancías (la robótica o inteligencia artificial de la Blockchain automatizada gestiona la geolocalización de activos). De este modo, la empresa semi-privada contratante de nuestro ejemplo puede perfectamente, a través de la Blockchain, verificar la prestación de servicio (el transporte de materiales hacia los servicios públicos del ayuntamiento en cuestión) con el fin de efectuar el pago a la empresa de transporte licitadora. En la ejecución del contrato, vemos que la característica de trazabilidad inherente a la blockchain es importante. Además, cualquier incidente que surgiera durante la ejecución del contrato podría ser registrado en la plataforma, lo que facilitaría su resolución.

En cuanto a la resolución del contrato o imposición de costas, en caso de que se produzcan incumplimientos por alguna de las partes, cabe decir que en este punto, la tecnología Blockchain también puede ser de interesante aplicación. Por ejemplo, si se establece en el contrato de transporte del que hablamos en nuestro ejemplo que una de las partes debe realizar ciertas entregas o cumplir con ciertos plazos, se pueden utilizar contratos inteligentes en la red Blockchain para automatizar la verificación de dichas entregas o plazos. Si la parte contratante no cumple con lo establecido, el contrato inteligente podría activar automáticamente una cláusula de resolución y proceder a la ejecución de las garantías previstas.

Sin embargo, tal situación parece complicada a nivel normativo ya que la resolución de un contrato es algo muy fuerte que supone muchas consecuencias jurídicas relevantes. En efecto, una resolución llevada a cabo automáticamente por la cadena de bloque puede parecer injusta. En ese sentido existe una sentencia que dice que hace falta un mínimo de trámites judiciales (audiencias etc.) para evitar la indefensión del licitador que incumplió con el contrato público. Esa Sentencia (⁴⁰Tribunal Supremo, Sala Tercera, Sección 4ª, de 21 de mayo de 2019 (nº. de recurso 1372/2017) se sirve del ⁴¹artículo 47.1.e) de la LPACAP sobre la nulidad de pleno derecho para justificar su decisión. Por fin, para acabar con el proceso de licitación, a nivel de

³⁹ TradeLens es una plataforma de intercambio de datos y documentos altamente segura que simplifica y agiliza los flujos de trabajo comerciales. Disponible en : <https://www.tradelens.com/>

⁴⁰ Sentencia disponible en :

<https://www.poderjudicial.es/search/AN/openDocument/2abbe93010785805/20190604>

⁴¹ Artículo 47.1.e) de la LPACAP : “Los actos de las Administraciones Públicas son nulos de pleno derecho en los casos siguientes: e) Los dictados prescindiendo total y absolutamente del procedimiento legalmente establecido o de las normas que contienen las reglas esenciales para la formación de la voluntad de los órganos colegiados.”

las garantías que hemos mencionado anteriormente, podemos decir que la ejecución se puede formalizar a través de la Blockchain y su automatización mediante Smart Contracts otra vez. Por ejemplo, cuando se acabe un contrato público, un contrato inteligente vendrá a cancelar la garantía de manera automática (con notificación a las partes). Al contrario, si se rompe el contrato y se procede a resolverlo respetando los trámites mínimos de los que hablamos más arriba, podemos imaginar que la cadena de bloques sería capaz, al menos digitalmente, de ejecutar la garantía prestada en la etapa de la presentación de oferta.

El ejemplo que acabamos de presentar es un proyecto bastante realista que podría llegar a producirse en un futuro próximo. Tomando como referencia los dos ejemplos nacionales que han sido pioneros en la contratación pública con base a Blockchain en España, hemos podido desarrollar un proceso entero de licitación bastante sólido. Aunque la regulación actual no puede avalar todas las fases que hemos desarrollado, nos hemos sin embargo asegurado de una buena operatividad del ejemplo. Efectivamente, en un primer lugar todos los contratos no van a poder gozar del apoyo de la Blockchain. Por eso era relevante hablar del Decreto-ley 3/2020 y de enfocarnos sobre un contrato de transporte. De la misma manera, al amparo de esta ley, el hecho de coger como entidad contratante aquellas entidades privadas que tengan derechos especiales o exclusivos, otorgados por una Administración pública nos permite probar suavemente la introducción de la Blockchain en la contratación pública, con paso previo a su generalización a verdaderas administraciones públicas.

CONCLUSIÓN

Según Miguel Ángel Bernal Blay, profesor de Derecho Administrativo en la Universidad de Zaragoza, « El desarrollo de proyectos blockchain para la Administración pública se encuentra todavía en una fase muy prematura ». En definitiva, hemos de decir que la normativa actual sobre el tema no permite regular la implementación completa de la Blockchain. Existen ciertas situaciones en las cuales la blockchain puede llegar a ser un futuro instrumento de contratación pública pero de momento no podemos desarrollar el máximo potencial de esta tecnología dado las circunstancias legislativas. A nivel europeo y a nivel nacional se ha visto ya varios intentos de regulación pero nadie saltó verdaderamente el paso. Sin embargo, esa regulación aparecerá algún día por lo que tarde o temprano, lo que hemos desarrollado en este trabajo se verá cumplido de una manera u otra. Ya existe algunos ejemplos positivos de la aplicación de la Blockchain a los procesos de contratación pública como el del gobierno de Aragón. De este

modo, no cabe duda que la automatización generalizada se convertirá en una realidad en un futuro más o menos cercano. Efectivamente, Mariya Gabriel, Comisaria de Economía y Sociedad Digital, anunció el 10 de abril de 2018 durante la firma de una Declaración para el establecimiento de un ⁴²«European Blockchain Partnership» (suscrito por 21 Estado miembros, España incluida) que : «En el futuro, todos los servicios públicos utilizarán la tecnología blockchain».

La cadena de bloque y su asociación al sector público puede ser muy útil en la realización del objetivo máximo que quiere llegar a defender la administración : La búsqueda del interés general. En efecto, las características de la cadena de bloque y sus potenciales ventajas no dejan nadie indiferente. La seguridad jurídica que aporta esta red gracias a su trazabilidad, transparencia, confidencialidad automatización e inmutabilidad ya ha demostrado su valía en el sector privado. Ahora le toca al sector público y más precisamente a la contratación pública gozar de la tecnología Blockchain. No cabe olvidar ciertos defectos tecnológicos que deben de estar paliados para convertir la red en una herramienta digital “perfecta”. Sin embargo, el potencial de la cadena de bloque supera todos esos miedos ya que la tecnología se desarrolla muy rápidamente y que la sociedad necesita, aunque sea como apoyo en un primer lugar, la Blockchain en sus procesos de contratación pública. El apoyo de la cadena de bloque se podría materializar a través de la introducción de los contratos inteligentes en los cuales se incluye la posibilidad de intervención humana en algunas situaciones de incertidumbre o disputa. Además, conjuntamente a la implementación práctica de todo lo que hemos desarrollado en este trabajo, será necesario hacer pruebas, establecer políticas y protocolos claros o incluso proporcionar orientaciones claras y detalladas para apoyar tanto a los entes públicos como privados para que estos se vean capacitados a contratar públicamente a través de la Blockchain. En ese sentido, podemos decir que la operatividad de la red Blockchain se puede incorporar en la contratación pública y que esa incorporación tiene unos beneficios muy importantes que nadie puede negar. Sin embargo, debemos matizar nuestra afirmación ya que sigue existiendo posibles inconvenientes y que la regulación de esta materia no permite acoger todo el potencial deseado de la tecnología Blockchain. En la práctica, la cadena de bloque puede ser de una gran utilidad en todo el ciclo de vida de un contrato público, desde la licitación hasta la ejecución

⁴² La Asociación Europea de Blockchain (EBP : European Blockchain Partnership) es una iniciativa para desarrollar una estrategia de la UE sobre blockchain y construir una infraestructura de blockchain para los servicios públicos. El principal objetivo de la Asociación Europea de Blockchain ha sido construir la Infraestructura Europea de Servicios de Blockchain.
Disponible en <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership>

del mismo, mejorando la transparencia, la seguridad y la eficiencia del proceso. No obstante, es importante tener en cuenta que la implementación de esta tecnología requiere de un marco legal y regulatorio claro y bien definido para asegurar su adecuado funcionamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1-) Directiva 2014/23/UE del parlamento europeo y del consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la adjudicación de contratos de concesión.

2-) Directiva 2014/24/UE del parlamento europeo y del consejo de 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública.

3-) Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.

4-) Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

5-) Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

6-) Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

7-) Real Decreto-ley 14/2019, de 31 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes por razones de seguridad pública en materia de administración digital, contratación del sector público y telecomunicaciones.

8-) Reglamento (UE) 2016/679 del parlamento europeo y del consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos.

9-) Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero, que reguló entre nosotros los denominados "sectores excluidos", en transposición de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero.

10-) Proposición no de Ley sobre la introducción de tecnología Blockchain en la Administración Pública en España (161/003428) presentada el 22 de junio de 2018.

11-) Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre «La tecnología de cadena de bloques y de registros distribuidos: una infraestructura ideal para la economía social» (2019/C 353/01).

12-) Sentencia 652/2019 del Tribunal Supremo, Sala Tercera, Sección 4ª, de 21 de mayo de 2019, nº. de recurso 1372/2017 (ECLI:ES:TS:2019:1689).

13-) Resolución del Parlamento Europeo, de 13 de diciembre de 2018, sobre la cadena de bloques: una política comercial orientada al futuro (2018/2085(INI)).

14-) Francis Lefebvre, *Guía rápida nueva ley de contratos del sector público*, Madrid, 2018.

15-) Pablo García-Valdecasas Rodríguez de Rivera, *Blockchain y automatización de procedimientos en la administración pública*, Marzo 2022.

16-) Miguel Ángel Bernal Blay, "Blockchain, Administración y contratación pública", Observatorio de contratación pública, (disponible en <https://www.obcp.es/opiniones/blockchain-administracion-y-contratacion-publica> última consulta 16/12/2022).

17-) "Glosario blockchain: 80 palabras que necesitas conocer", Blockchain España, (disponible en <https://blockchainespana.com/glosario/> última. consulta 16/12/2022).

18-) "Aplicaciones prácticas de blockchain para el sector público" Deloitte, (disponible en <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/public-sector/articles/blockchain-sector-publico.html> última. consulta 16/12/2022).

- 19-) Daniel Giménez, “¿Cómo puede ayudar blockchain en la contratación pública? », Cointelegraph, (disponible en <https://es.cointelegraph.com/news/how-can-blockchain-help-in-public-procurement> última consulta 16/12/2022).
- 20-) Manuel Pereira Cárcelos, “La utilización del blockchain en los procedimientos de concurrencia competitiva”, La Administración al día, (disponible en <https://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1509448> última consulta 16/12/2022).
- 21-) Juan Carlos García Melián, “Blockchain y smart contracts para la transparencia y la confidencialidad de los contratos públicos”, Melián Abogados, (disponible en <https://mymabogados.com/blockchain-en-la-contratacion> última consulta 16/12/2022).
- 22-) José Luis Quintana Cortés, “la tecnología blockchain y su pretendida aplicación a la contratación pública como mecanismo para lograr más integridad”, Revista Española de Control Externo, (disponible en https://www.tcu.es/repositorio/2e16d3d8-0c7e-4169-864b-c9a563293917/R64_ART%208%20JL%20QUINTANA.pdf última consulta 18/01/2023).
- 23-) OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development “Guide to blockchain <https://www.oecd.org/gov/innovative-government/oecd-guide-to-blockchain-technology-and-its-use-in-the-public-sector.htm> última consulta el 03/02/2023).
- 24-) José Luis Romero Ugarte, «Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción», Banco de España, 2018. (disponible en <https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/8390/1/beaa1804-art26.pdf>, última consulta 03/02/2023).
- 25-) European Commission official website (disponible en https://commission.europa.eu/index_en, última consulta 04/02/2023)
- 26-) Observatorio Blockchain (disponible en <https://observatorioblockchain.com/> última consulta 14/03/2023).