

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Derecho**

Maestría en Derecho Tributario

***Los smart contracts (contratos inteligentes) y blockchain***

**Una alternativa para la Comunidad Andina en relación al intercambio de información entre administraciones aduaneras de países miembros**

Néstor Stalin González Marca

Tutor: Pablo Fernando Villegas Landázuri

Quito, 2025

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional

	<b>Reconocimiento de créditos de la obra</b> No comercial Sin obras derivadas	
---	---	---

Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia



## Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Néstor Stalin González Marca, autor de la tesis intitulada “Los *smart contracts* (contratos inteligentes) y *blockchain*: Una alternativa para la Comunidad Andina en relación al intercambio de información entre administraciones aduaneras de países miembros”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Derecho Tributario en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que, en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

30 de enero de 2025



Firma: \_\_\_\_\_



## Resumen

El objetivo de esta investigación es el estudio de los contratos inteligentes y su tecnología subyacente, *blockchain*, para la comprensión integral de sus características y la viabilidad de su empleo para la transmisión de información entre administraciones aduaneras de países miembros de la Comunidad Andina. Bajo dicha intencionalidad, se analizan distintos mecanismos contemplados en el derecho andino que tienen por finalidad el intercambio de información o su transmisión. En este sentido, este trabajo académico realizó un examen sobre la generalidad de las características de la tecnología que usan los contratos inteligentes, para distinguir aquellas que sean aplicables a la interconexión entre administraciones aduaneras, empleado así, el método lógico deductivo. En correlación con el método normativo sistemático, que busca comprender los presupuestos legales circunscritos a la transmisión de información entre administraciones aduaneras de países miembros de la Comunidad Andina. Desembocando finalmente todo este estudio en revelar que, el *blockchain per se*, no es una solución mesiánica a las necesidades de la Comunidad Andina para la transmisión de información entre administraciones aduaneras. Sin embargo, si constituye una alternativa viable para ser implementada dentro del bloque en ciertos procesos aduaneros que tengan por finalidad compartir información o esencialmente, almacenar datos.

Palabras clave: derecho andino, interconexión, modernización, asistencia mutua, coordinación, digitalización



A mi familia, por su inconmensurable amor, apoyo y generosidad.



## Tabla de contenidos

Introducción.....	11
Capítulo primero Los <i>smart contracts</i> (contratos inteligentes) y su naturaleza técnica.	15
1. <i>Blockchain</i> .....	15
1.1. Surgimiento.....	15
1.2. Funcionamiento .....	17
2. Los <i>smart contracts</i> .....	25
2.1. En el área <i>permissionless</i> .....	30
2.2. En el área <i>permissioned</i> .....	30
Capítulo segundo Comunidad Andina y la interconexión entre administraciones aduaneras .....	35
1. Principios y derechos en la trasmisión de información entre países miembros de la Comunidad Andina .....	35
1.1. Normativa andina.....	35
1.2. Normativa interna (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) .....	47
2. Los contratos inteligentes como mecanismo de transmisión de datos.....	56
2.1. Exigencias jurídico-técnicas en la interconexión de administraciones aduaneras .....	57
2.1.1. La coordinación .....	57
2.1.2. Documento único aduanero .....	68
2.1.3. Asistencia mutua.....	71
Capítulo tercero Los <i>smart contracts</i> , su aplicación en la trasmisión de datos dentro de la Comunidad Andina.....	75
1. La coordinación .....	79
1.1. Estadísticas.....	80
1.1.1 Programa estadístico de la Comunidad Andina, periodo 2008 a 2013 .....	80
1.1.2. Programa estadístico de la Comunidad Andina, periodo 2018 a 2025 .....	84
1.2. Digitalización.....	89
1.2.1. Digitalización como transformación y almacenamiento .....	89
1.2.2. Digitalización de certificados de origen .....	91

2. Documento único aduanero .....	93
3. Asistencia mutua.....	96
Conclusiones.....	99
Recomendaciones. ....	103
Bibliografía.....	107

## Introducción

En el año 1969 se suscribió el Acuerdo de integración subregional andino o Acuerdo de Cartagena, que incluía entre sus finalidades, alcanzar una integración económica entre los Estados participantes.

Bajo la citada disposición, la Decisión 728<sup>1</sup> de la Comunidad Andina estableció dentro de sus objetivos la asistencia y cooperación mutua entre administraciones aduaneras. E incluyó temas comunitarios relevantes, como el intercambio de información y el empleo de tecnología para la modernización de las actuaciones aduaneras. Empujando a la Comunidad Andina a buscar y acoger soluciones tecnológicas para el cumplimiento de sus propósitos y en especial, para el citado intercambio de información.

Esto sumado a que, la globalización ha ocasionado que las sociedades del mundo estén en constante cambio. En conjunto con la continua innovación tecnológica, en especial el *software*, que busca interconectar el planeta. Torna en imprescindible, la adopción de nuevas tecnologías.

Ahora bien, el intercambio de información no es una necesidad actual pues su génesis se puede retrotraer al inicio mismo de la humanidad, ya que el desarrollo del lenguaje permitió a los seres humanos comunicar: ideas, pensamientos, deseos e información, en sentido general.

Así, conforme las civilizaciones del mundo evolucionaban se requirió enviar información a mayores longitudes, constituyendo esta labor, el siguiente obstáculo a vencer. Para aquella tarea las soluciones fueron variadas, desde: ocupar emisarios, el empleo de cartas, el uso del telégrafo o la introducción de internet.

Este último, entre otras innovaciones, permitió a la humanidad contar con correos electrónicos, redes sociales y en general, la mensajería instantánea; como formas de comunicación.

Y, aunque los ejemplos antes citados han significado avances realmente trascendentes, ha persistido una duda ¿El mensaje recibido es verdaderamente el que fue remitido? Siendo esta interrogante, la causante de una constante búsqueda de soluciones.

Que, entre otras medidas ha incluido el uso de: sellos, rúbricas o la encriptación de la información. Siendo la intención de esta última, desincentivar la alteración y evitar

---

<sup>1</sup> Expedida en el año 2009.

la filtración del mensaje, por lo que, se orienta a asegurar que solo el remitente y destinatario conozcan la información remitida.

A la par, otro sempiterno requerimiento en la trasmisión de información es el tiempo. En un mundo tan globalizado es indispensable que la información esté disponible en el menor lapso posible, para agilizar su empleo y reducir gastos. A modo de ejemplo, ocurrirá una reducción de costos cuando sea posible conocer en tiempo real la llegada de mercancía a puerto, que conocer de aquello, una semana después de su llegada.

Así, los elementos citados son cuestiones de suma importancia a la hora de tratar con información del sector aduanero, pues este entorno requiere que la información sea transmitida rápidamente para agilizar los trámites correspondientes. De tal manera que, posibilite un uso eficiente del erario por parte de las administraciones aduaneras, sin que se vea afectada la calidad de su servicio; como de los recursos humanos y económicos que han de emplear los administrados, en la movilización de su mercadería.

Como consecuencia de las premisas precitadas, resuelta imperante ofrecer a la Comunidad Andina y a las administraciones aduaneras de los países miembros de aquella, un análisis sobre los *smart contracts* y el *blockchain*. Como alternativa a la necesidad de una tecnología de trasmisión de información que pueda cumplir los requisitos que demanda el comercio en la actualidad, en conjunto con los planes de integración concebidos dentro del bloque comunitario.

En este sentido, el suscrito ha emprendido esta labor ya que como estudiante de una institución que forma parte de la Comunidad Andina, es necesario aportar planteamientos que sirvan de base para que el bloque comunitario pueda avanzar en su modernización a fin de concretar sus objetivos, de tal manera que esto resulte en mayores beneficios a los ciudadanos de la comunidad.

Tarea que, a propósito de todo lo antes expuesto, tiene por objetivo principal el estudio de los contratos inteligentes y su tecnología subyacente, *blockchain*, para determinar la viabilidad de su empleo en la transmisión de información entre administraciones aduaneras de países miembros de la Comunidad Andina.

Mientras que los objetivos específicos buscan, por una parte, analizar los aspectos técnicos fundamentales de la tecnología de los *smarts contracts* en relación con la normativa nacional y comunitaria. Como por otra parte, determinar los principios y objetivos que confluyen en la transmisión de información entre administraciones aduaneras sujetas al espacio de competencia de la Comunidad Andina.

En consecuencia, la investigación empleó el método lógico deductivo para estudiar la generalidad de las características de la tecnología que usan los contratos inteligentes y a partir de aquello, identificar las aplicables a la interconexión entre administraciones aduaneras de países miembros de la Comunidad Andina. En conjunto con el método normativo sistemático, para examinar la normativa en su contexto general y no aislado, permitiendo comprender los presupuestos legales que ciñen la transmisión de información entre las antes citadas administraciones aduaneras.

Con este fin, se realizó una revisión documental bibliográfica para la identificación, conceptualización y análisis crítico de las características técnicas y los aspectos jurídicos relativos al empleo de los contratos inteligentes, en el marco comunitario. Estudio que exploró textos especializados en el área jurídica como informática, incluyendo además la revisión de normativa comunitaria y nacional que rige el intercambio de información en la Comunidad Andina o que su momento, llegó a moldear este tema.

Bajo tales efectos, el estudio plasmado en esta investigación toma como punto de partida las cuestiones técnicas del *blockchain* y de los contratos inteligentes, es decir, el primer capítulo aborda la conceptualización de las cadenas de bloques y de los *smart contracts*, su funcionamiento, clasificación y su empleo en ciertos ámbitos específicos.

Por su parte, el segundo capítulo está centrado en el estudio de las normas que moldean la transmisión de información entre países miembros de la Comunidad Andina o que influyeron en su momento. Además de identificar diferentes mecanismos de transmisión de información del bloque comunitario y sus particularidades jurídicas. Realizando un acercamiento entre la tecnología de cadenas de bloques y los contratos inteligentes, con los mecanismos antes referenciados.

En este orden, el tercer capítulo se concreta a analizar la compatibilidad que puede existir entre lo que requiere el derecho andino para la transmisión de información y las soluciones que puede ofrecer el *blockchain*. Permitiendo determinar si existe o no, conveniencia para su aplicación en el contexto comunitario andino.

Finalmente, el presente estudio culmina en que la aplicación de la tecnología de cadenas de bloques es compatible con ciertos mecanismos destinados a la expresada transmisión de información dentro de la Comunidad Andina.



## Capítulo primero

### Los *smart contracts* (contratos inteligentes) y su naturaleza técnica

#### 1. *Blockchain*

Con una sociedad en constante búsqueda de medios más eficaces, eficientes y seguros para transmitir información, no es inusual la llegada de tecnologías que ocasionen cambios radicales.

##### 1.1. Surgimiento

Tal escenario brindó a la humanidad variadas innovaciones, constanding entre ellas Bitcoin.<sup>2</sup> Este desarrollo generó una revolución en el sector de las finanzas y consiguió que su tecnología subyacente, la *blockchain*,<sup>3</sup> se consagre como disruptiva.<sup>4</sup> Sin embargo, el origen de la tecnología *blockchain* no está inherentemente ligado a Bitcoin, sin desmerito de ser su aplicación más representativa, sino en la *distributed ledger technology* o *DLT*.<sup>5</sup>

Subrayar la diferencia entre estas dos tecnologías es necesario debido a que parte de la doctrina y diversos escritos tratan al *blockchain* y la *DLT* como sinónimos, pese a no ser iguales en *sensu stricto*. Por una parte, la *DLT* consiste esencialmente en un registro o “libro mayor que se comparte, replica y sincroniza de manera distribuida y descentralizada”.<sup>6</sup> Dicho de otro modo, es un repertorio que consigue contener de forma consensuada la información introducida y su evolución.

En paralelo, *blockchain* puede definirse como un “libro mayor distribuido que está compuesto por datos grabados digitalmente, organizados como una cadena de bloques en crecimiento sucesivo, con cada bloque vinculado criptográficamente y reforzado contra la manipulación y la modificación”<sup>7</sup>. Por lo cual, cuando se habla de una *blockchain* no

---

<sup>2</sup> Es un moneda virtual descentralizada o criptomoneda.

<sup>3</sup> En español, cadena de bloques. En adelante se usarán *blockchain* o cadena de bloques, de forma indistinta.

<sup>4</sup> Capaz de producir drásticos cambios o alterar conductas en el comportamiento de empresas, personas y/o mercados.

<sup>5</sup> En español, tecnología de libro mayor distribuido. Sus siglas en inglés, *DLT*, serán usadas en este trabajo.

<sup>6</sup> International Telecommunication Union, *Technical Specification FG DLT D1.1 Distributed Ledger Technology Terms and Definitions* (International Telecommunication Union, 2019), 13, traducción propia, <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Documents/d11.pdf>.

<sup>7</sup> *Ibíd.*, 8.

se trata *per se* de una tecnología independiente frente a las DLT sino un tipo de DLT con características particulares.

El rasgo característico del *blockchain* reside en el uso de la criptografía, siendo esta particularidad la cual le aporta su identidad frente a las diversas DLT existentes. En conclusión, toda *blockchain* es una DLT, pero no toda DLT es una *blockchain*, de ahí, la confusión sobre el tema.

Ahora bien, *blockchain* consiste esencialmente en agrupar la información en bloques que contienen: los datos de la operación,<sup>8</sup> referencias del bloque anterior e información relativa al tiempo. Todo lo cual se sella y resguarda criptográficamente, permitiendo su vinculación posterior con nuevas transacciones. Por ende, no es posible alterar un bloque sin que todos los bloques sucesivos de la cadena se modifiquen. Consecuentemente, cualquier modificación resulta evidente ante la red.

Por todo aquello, se torna en apropiada la conceptualización de la *blockchain* como: “una base de datos donde estos se registran, comparten y sincronizan a través de una red distribuida de ordenadores o nodos, manteniendo un registro electrónico de las transacciones muy similar a los libros de contabilidad [...]”.<sup>9</sup>

Entre las ventajas generalmente asociadas a las cadenas de bloques, se encuentra la inmutabilidad de los datos que han sido ingresados a la misma, debido a que cualquier alteración ineludiblemente estará vinculada a un coste computacional enorme y al ingente capital económico que conllevaría obtener dicho poder computacional. Sin contar que la alteración, igualmente sería detectable por el resto de los nodos, lo cual torna en estéril la labor de modificación.

*A priori*, otra ventaja es la transparencia debido a la naturaleza pública de la red, pues el acceso y la lectura del registro está siempre al alcance de cualquier nodo o individuo. Cuestión que, en redes permissionadas,<sup>10</sup> puede estar restringida o limitada por las políticas que adopte la *blockchain*.

Finalmente, la trazabilidad es la característica que permite la auditabilidad de los datos y mejoras en la eficiencia de la verificación documental. Disminuyendo el tiempo

---

<sup>8</sup> Téngase presente que, por operación o transacción, se debe entender que se está registrando cualquier tipo de información, sin que estén restringidos dichos términos a cuestiones meramente financieras.

<sup>9</sup> Primavera De Filippi y Aaron Wright, “Blockchain and the law: The rule of code”, *Harvard University Press* (2018) citado en José Álvaro Jiménez de Andrade Castañón, “La tecnología blockchain en el derecho de sociedades” (tesis de grado, Universidad Pontificia Comillas, 2021), 11, <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/49238/TFG%20%20Jimenez%20de%20Andrade%20Castanon%2C%20Jose%20Alvaro.pdf?sequence=1>.

<sup>10</sup> Que serán estudiadas en este capítulo.

y capital dedicados generalmente a estas tareas, ya sea por: individuos, administraciones o administrados.

## 1.2. Funcionamiento

Toda *blockchain* empieza por un bloque génesis, que es el primer bloque de la cadena y su característica particular es que, no hace referencia a ningún bloque anterior. Sobre la referencia a este bloque inicial, se construye toda la cadena.



Figura 1. Imagen representativa de un bloque génesis, con sus elementos.  
Fuente: Blockchainedemo.io, con datos de ingreso propios.

Para verificar la integridad de la información y asegurar su no modificación, se emplea el mecanismo denominado *hash*. El *hash* hace referencia a una serie de números o caracteres alfanuméricos, a modo de un código único, que se obtiene realizando una operación de cálculo. Tiene una longitud fija, en x número de caracteres independientemente de la longitud de los datos de entrada.

Cualquier cambio en la entrada,<sup>11</sup> resultará en un *hash* absolutamente diferente al generado previo al cambio. Aquello asegura que cualquier modificación a la información, por insignificante que sea, será evidente en el *hash*.

---

<sup>11</sup> Que puede ser cualquier tipo de dato o archivo, imagen, texto, etc.

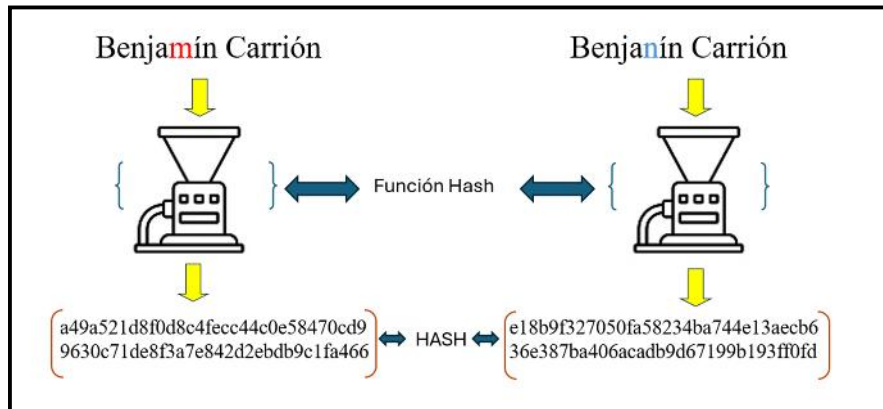


Figura 2. Proceso de formación de un hash.  
Elaboración propia.

Para generar un nuevo bloque, además de la información propia, se añade para el cálculo del nuevo *hash*, la función *hash* del bloque anterior. Por lo que, si la intención es modificar un bloque de la cadena, se debe volver a calcular todos los bloques previos, requiriendo un esfuerzo computacional enorme.



Figura 3. Imagen representativa de una cadena de bloques, desde su bloque génesis.  
Fuente: Blockchaindemo.io, con datos de ingreso propios.

Como características propias del *hash*, se encuentran su resistencia a colisiones y el ocultamiento. La resistencia a colisiones viene de una función que torna en inviable encontrar dos valores que den el mismo *hash*, evitando así, una colisión.<sup>12</sup> El ocultamiento trata de lo improbable que es encontrar el dato «x» que da origen al *hash*.<sup>13</sup>

En conclusión, el *hash* cumple una doble función. Inicialmente, trabaja como un identificador de datos y en segundo lugar permite encadenar un bloque con otro, dotando a la cadena de seguridad y permitiendo la trazabilidad de los datos, es decir, el seguimiento o rastreo de la información.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Una colisión ocurre cuando dos datos de entrada distintos producen un mismo *hash* de salida.

<sup>13</sup> Gladys Cardozo y Pablo Perdomo, “Comparación de plataformas para smart contracts basadas en blockchain” (tesis de grado, Universidad de la República Uruguay, 2020), 10, <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24600/1/CP20.pdf>.

<sup>14</sup> Javier Ibáñez, *BLOCKCHAIN: Primeras cuestiones en el ordenamiento español* (Madrid: Editorial Dykinson, 2018), 22.

Adicionalmente, la *Proof of Work*<sup>15</sup> o *PoW* es la encargada de validar los bloques,<sup>16</sup> mediante la computacionalmente compleja búsqueda de un número denominado *nonce*. El propósito del *nonce* es generar un *hash* que cumpla con el valor requerido por la dificultad establecida en la red. En Bitcoin, ocurre encontrando el “valor *hash* del bloque con un determinado número de ceros al inicio”,<sup>17</sup> como aquello no se puede conseguir de forma analítica, los nodos deben tomar valores aleatorios y ponerlos a prueba hasta conseguir el citado parámetro.

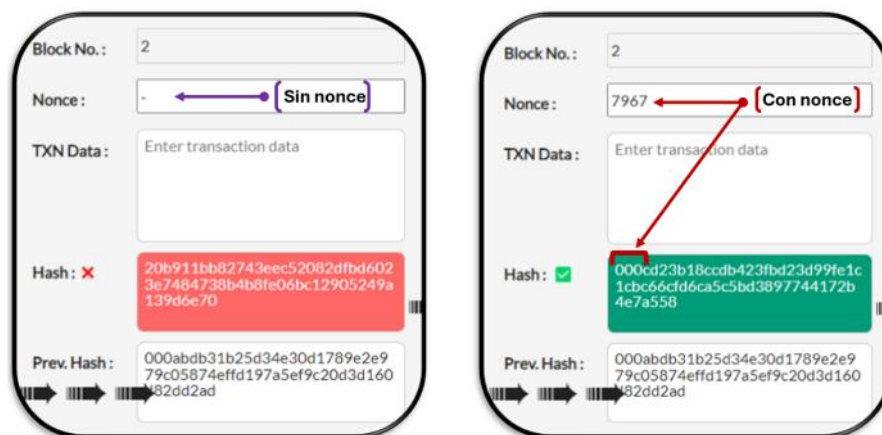


Figura 4. Imagen representativa de dos bloques de un *blockchain*. De izquierda a derecha, uno sin *nonce* y otro con *nonce*.

Fuente: Blockchainedemo.org, con datos de ingreso propios.

Aquel que encuentre primero el *nonce*,<sup>18</sup> recibe una recompensa por su esfuerzo. Los miembros de la red asienten lo hallado y cuando una cantidad considerable lo reconozca, ocurre el denominado consenso. Garantizando así que los registros de todos los participantes son idénticos y resultando aquello en un registro prácticamente inmutable.

Cuestión adicional es que “en las Blockchain privadas donde los participantes están en una “lista blanca”, no se necesitan mecanismos de consenso costosos como la prueba de trabajo [...]”,<sup>19</sup> permitiendo de esta manera, elegir otros protocolos de consenso.

<sup>15</sup> En español, prueba de trabajo. Sus siglas en inglés, PoW, serán usadas en este trabajo.

<sup>16</sup> Llegar a un consenso.

<sup>17</sup> Carlos Dolader, Joan Bel y José Muñoz, “La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas”, *Economía industrial*, n.º 405 (2017): 34, <https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL,%20Y%20MUÑOZ,%20C3%91OZ.pdf>.

<sup>18</sup> Se denominan mineros aquellos que se dedican a buscar el *nonce*.

<sup>19</sup> Juan Pablo Valencia, “Derecho, tecnología e innovación: blockchain y contratos inteligentes”, *Revista de investigación en tecnologías de la información* 8, n.º 16 (2020): 48, [doi.org/10.36825/RITI.08.16.005](https://doi.org/10.36825/RITI.08.16.005).

Aun cuando la PoW es el mecanismo de consenso más conocido debido a su empleo en Bitcoin, existen diversas alternativas para realizar la validación de los bloques, como el sistema proof of stake (PoS) o los protocolos RIPPLE o RPCA, la prueba de participación (PoS), el protocolo de consenso estelar (SCP), la prueba de participación delegada (dPOS)<sup>20</sup> y muchos otros. Cada protocolo cuenta con distintos niveles de seguridad, consumo de energía y escalabilidad.<sup>21</sup>

A fin de evitar conflictos por la gestión de información y sortear la existencia de problemas de similares características a los observados en conflictos que suelen aparecer entre copropietarios o cotitulares de derechos,<sup>22</sup> el mecanismo de consenso de la *blockchain* debe ser correctamente configurado.

Para el sector público, lo conveniente es emplear un sistema que recurra a mayorías, por ser el mecanismo generalmente utilizado para resolver o aprobar decisiones en administraciones o cuerpos colegiados.

Adicionalmente, cada bloque cuenta con un sello de tiempo que certifica el momento de creación y encadenamiento de cada transacción.<sup>23</sup> Aquello, además de aumentar la trazabilidad de los datos, evita que se transfiera o gaste dos veces lo que ya se ha gastado o transferido una vez.



Figura 5. Imagen de un bloque de una *blockchain*, con énfasis en su sello de tiempo.  
Fuente: Blockchainedemo.io, con datos de ingreso propios.

A la par, las cadenas de bloques utilizan la criptografía asimétrica que emplea claves de cifrado y descifrado distintas, a diferencia de la criptografía simétrica que utiliza

<sup>20</sup> Martin Zagar, Branko Mihaljevic y Leo Bach, “Comparative analysis of blockchain consensus algorithms”, *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics*, (2018): 1547-54, doi:10.23919/mipro.2018.8400278.

<sup>21</sup> Número máximo de transacciones por segundo que permite el protocolo de consenso.

<sup>22</sup> Ibáñez, “Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español”, 24.

<sup>23</sup> *Ibíd.*

una sola clave para el cifrado y descifrado. Cada nodo posee una cuenta, la cual incluye dos claves. La clave pública que funciona a modo de identificativo y una clave privada que, en conjunto con su clave pública, sirve para disponer de los datos, valores, etc., que estén ligados a la cuenta.

Al generar un bloque, el nodo emisor lo hace empleando su clave privada, en conjunto con la clave pública del receptor. Con el uso de la clave privada,  $A^{24}$  certifica ante la red, que ha sido él quien ha generado el bloque y que es propietario de lo enviado. La clave pública  $B$ ,<sup>25</sup> sirve como identificativo del destinatario y a modo de seguro, pues los datos recibidos solamente podrán ser descifrados/usados con la clave privada de  $B$ .

Cumplidos todos los procesos antes citados, cada bloque se registra en el libro principal de contabilidad<sup>26</sup> y la información se mantendrá de forma inalterada y descentralizada. De la misma manera, las nuevas transacciones serán añadidas a la cadena, sin borrar ni modificar los datos ya existentes. Finalmente, son los nodos que conforman la red, los encargados de: registrar, custodiar y validar, las transacciones realizadas por sus pares; esto al menos, en las redes públicas.

Por estas razones, una característica que se asocia generalmente al *blockchain* es la ausencia de una autoridad centralizada que valide la operación, debido a que la certificación es autogestionada por cada usuario mediante su clave pública y privada.

Cabe aclarar que, dependiendo del tipo de *blockchain* éstas pueden conceder a sus nodos tareas específicas, por ejemplo: como puntos de acceso a los datos, como almacén de los registros u otros con potestad de autorizar las transacciones de sus inferiores;<sup>27</sup> segmentando así, a los nodos participantes.

Así, toda red puede definir sus niveles de privacidad. Por ejemplo, una *blockchain* puede restringir a sus nodos el acceso a los datos almacenados, proporcionando meras lecturas parciales del registro. Por otra parte, en un escenario antagónico, una red puede facultar a todos sus nodos la lectura integral de toda la cadena, sin limitación alguna. Estos ejemplos demuestran una correlación entre privacidad y transparencia, determinando inevitablemente que a mayor transparencia menor privacidad.

---

<sup>24</sup> Nodo emisor.

<sup>25</sup> Nodo receptor.

<sup>26</sup> También llamado en inglés *Ledger*.

<sup>27</sup> José Luis Romero Ugarte, "Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción", *Boletín económico - Banco de España*, n.º 4 (2018): 4.

Por los motivos antes expuestos y dependiendo del tipo de *blockchain*, a las características de trazabilidad e inmutabilidad, se puede agregar según sea el caso, la privacidad o la transparencia.

En este punto, las políticas toman relevancia. Son tres y se resumen en la existencia de: una política de acceso, que determina quién puede leer la información; una política de control, que establece quién puede participar en la evolución de los bloques; y, una política de consenso, que precisa qué bloque es válido, ante posibles continuaciones conflictivas.<sup>28</sup> El correcto establecimiento de dichas políticas determinará el éxito de la red y la ausencia parcial o total de conflictos.

Dicho esto, *blockchain* ha evolucionado con el tiempo, admitiendo actualmente el registro de un sinnúmero de datos, soslayando su pseudo ligadura al sector de las finanzas.

Un ejemplo de esto es Ethereum que, si bien es conocido por su utilización como criptomoneda o medio de pago, también se emplea como un sistema de registro de bienes intangibles o no fungibles, como los NFT, entre otros tipos de registro.

En definitiva, la tecnología *blockchain* puede tener importantes implicaciones dentro de la administración pública, cuyo uso coadyuvaría al cumplimiento de principios, como: eficiencia, calidad, coordinación, transparencia, entre otros. Logrando democratizar el acceso a los registros públicos, la automatización de los flujos de trabajo y garantizando la irreversibilidad, autenticidad y auditabilidad, de la actividad gubernamental y ciudadana.<sup>29</sup>

Expuesto *grosso modo* el funcionamiento general de las cadenas de bloques, es menester identificar los distintos tipos de redes *blockchain* que existen. Siendo posible encasillarlas en: públicas, privadas, federadas o como un servicio.<sup>30</sup>

Por públicas ha de entenderse aquellas cadenas de bloques cuyo acceso está abierto a la sociedad en general y cuyos usuarios, pueden interactuar dentro de la red de forma anónima, por ejemplo: Bitcoin o Ethereum. Generalmente los nodos no tienen restricciones para leer los datos o para crear transacciones u operaciones, debido a la ausencia de una autoridad central.

---

<sup>28</sup> Alan Sherman et al., “On the Origins and Variations of Blockchain Technologies”, *IEEE Security & Privacy* 17, n. ° 1 (2019): 72, doi: 10.1109/msec.2019.2893730.

<sup>29</sup> Julio César Mendoza Tello, “Innovación disruptiva de las criptomonedas para la sociedad y el comercio electrónico” (tesis doctoral, Universidad de Alicante, 2019), 56, <http://hdl.handle.net/10045/95528>.

<sup>30</sup> Marcos Allende López, “Cómo desarrollar confianza en entornos complejos para generar valor de impacto social.”, *ITE/IPS TechLab* (2018): 23, doi.org/10.18235/0001139.

A contrapartida, una red privada se caracteriza por la posibilidad de limitar el acceso de los nodos a la lectura de los datos registrados en el libro mayor y en general, al desarrollo de actividades dentro de la *blockchain*.<sup>31</sup> Es decir, el control está reducido a una entidad que está a cargo de mantener la cadena, otorgar los permisos, autorizar las transacciones y aceptar los bloques. Aquello genera discusión sobre la verdadera naturaleza de estas redes, ya que no existe como tal, una descentralización.

Por aquello, las redes privadas son consideradas como más restrictivas debido al evidente monopolio sobre las autorizaciones para interactuar en la red. En contraste, existe un sistema eficiente que permite un control de cumplimiento normativo interno y un entorno óptimo para una auditoría interna.<sup>32</sup> Debido a su naturaleza privada, todos los nodos se registran en una lista blanca y solo por autorización, se podrá ingresar.

Aquello posibilita el uso de una amplia variedad de algoritmos de consenso, pudiendo prescindir de aquellos que impliquen altos costos energéticos y computacionales, sin renunciar a los beneficios usuales de las redes *blockchain* públicas, tales como: la trazabilidad, verificabilidad y auditabilidad de los datos.<sup>33</sup> Este tipo de redes se han empleado en el sector de los suministros y logística, por ejemplo, con el proyecto conjunto TradeLens<sup>34</sup> entre IBM y Maersk.

Las redes federadas de *blockchain* comparten características con las redes privadas pues solo se puede participar bajo autorización y usualmente son empleadas por gobiernos, empresas y asociaciones, aunque también pueden optar por un modelo de acceso o uso, sin autorización. Sin embargo, su particularidad radica en que solo un determinado número de entidades se encargan de administrar la red y mantener copias sincronizadas del registro. Por aquello, los nodos no mantienen una copia sincronizada del registro, sino únicamente acceso a la información necesaria.

Finalmente, las redes como servicio se deben entender como una *blockchain* en la nube. Es una alternativa, para las empresas y sector público, que deseen obtener soluciones basadas en *blockchain* y evitar la inversión en infraestructura física y digital. Existen múltiples ejemplos como: IBM con Fabrik, Amazon con Digital Currency Group o Microsoft con Quorum.

---

<sup>31</sup> Eduardo De Celis Gutiérrez, “Derechos fundamentales y tecnología blockchain (fundamental rights and blockchain technology)” (tesis de maestría, Universidad de León, 2020), 28, <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/14816/Celis%20Guti%C3%A9rrez%20Eduardo%20de.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

<sup>32</sup> Ibáñez, “Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español”, 28.

<sup>33</sup> Valencia, “Derecho, tecnología e innovación: blockchain y contratos inteligentes”, 48.

<sup>34</sup> Ibáñez, “Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español”, 28.

Otra clasificación divide a las *blockchain*, en tres: (i) *permissionless*, que se definen como las redes públicas antes descritas; (ii) *permissioned*, en las cuales se requiere de permisos para poder ingresar, ejecutar o validar transacciones; y, (iii) redes híbridas que combinan características de las redes *permissionless* y *permissioned*.<sup>35</sup> Siendo esta clasificación, la más adecuada para la investigación.

Resulta imperativo subrayar que las redes *permissioned* o autorizadas, funcionan más rápido debido a las estrategias de control y consenso que emplean, pues admiten protocolos más ágiles y tolerantes a fallos, en lugar de mecanismos lentos y con altos consumos energéticos y computacionales.

Adicionalmente, las redes *blockchain* destinadas al sector público, deben guardar armonía entre lo que dispone la ley y lo que puede permitir el código informático, pues los operadores de la red deben sujetar sus acciones a las restricciones que imponga la norma. Es decir, su funcionamiento debe sujetarse al principio de código - ley o de identidad entre código informático y norma jurídica.<sup>36</sup>

Así, *blockchain* se constituye como una solución tecnológica para satisfacer exigencias regulatorias, sean nacionales o supranacionales. Por ejemplo: el reporte de ciertas actividades de transferencia, la gestión de riesgos, el control de capitales o la financiación de actividades ilícitas. En aquellos casos, una *blockchain* mejora la calidad de la información y reduce el costo de los procesos,<sup>37</sup> logrando una administración pública más eficiente y eficaz.

A la par, permite una reducción en costos de Back Office, debido a que los nodos autorizados, cuentan con una copia de los registros y pueden acceder a los datos de la cadena de bloques, sin la necesidad de los envíos de mensajería, debido a que existe un solo registro compartido con copias sincronizadas.<sup>38</sup> En una red privada, esto toma matices, pero la información sigue constando en un registro inmutable, aunque su lectura, se limita a los datos meramente necesarios para el nodo.

A contrapartida, en redes públicas, cualquier mejora o cambio que requiera la red implica de la toma de decisiones entre los nodos participantes, conllevando conflictos de control y poder, constituyéndose así, en una labor cuasi imposible. En este tema, las redes privadas, pasan a tener ventaja pues la toma de decisiones está a cargo de una sola

---

<sup>35</sup> Andrade, “La tecnología blockchain en el derecho de sociedades”, 13.

<sup>36</sup> Ibáñez, “Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español”, 32.

<sup>37</sup> Romero, “Tecnología de registros distribuidos”, 6.

<sup>38</sup> *Ibíd.*, 7.

organización o un conjunto reducido de ellas. Aquello permite a la red, mejorar de manera ágil y sin necesidad de costosas discusiones, adoptando así, soluciones rápidas y eficientes ante fallos de seguridad y/o cuestiones de relevancia.

Finalmente, las redes *blockchain* pueden terminar sometidas a una bifurcación<sup>39</sup> y de acuerdo con la causa, la bifurcación puede ser de tipo *hard fork*<sup>40</sup> o *soft fork*.<sup>41</sup> Sin embargo, existen ciertas *blockchains* que no mantienen una única cadena, sino que cuentan con bifurcaciones intencionadas, con múltiples cadenas independientes, dirigidas cada una por una administración o conjunto de ellas y que operan entre subconjuntos de nodos, como pueden ser Corda o Chaum.<sup>42</sup>

Adicionalmente, existen *blockchains* con un diseño innovador, como Ethereum, la cual permite que su red pueda ser empleada en infinidad de escenarios, pudiendo crear sobre ella, cadenas de bloques independientes que adoptan características propias de las redes híbridas.

Por todo lo antes expuesto, las redes federadas e híbridas, son los modelos de *blockchain* más aplicables a las administraciones públicas y en especial para aquellas redes a ser empleadas en proyectos que involucren diferentes países, debido la necesidad imperante de guardar reserva sobre sus asuntos nacionales.

## **2. Los *smart contracts***

Los contratos inteligentes *grosso modo* se constituyen como una aplicación específica de las *blockchains*. Inicialmente se pueden definir como “un conjunto de promesas especificadas en forma digital, incluyendo los protocolos dentro de los cuales las partes cumplen las promesas”.<sup>43</sup>

Asimismo, pueden ser conceptualizados como “[u]n protocolo transaccional computarizado que ejecuta los términos de un contrato. Los objetivos generales de su diseño son satisfacer las condiciones contractuales comunes, minimizar las excepciones

---

<sup>39</sup> Debido a temas sobre el control, la seguridad u otros.

<sup>40</sup> La cadena se divide y se deja de lado a las ramas previas, reconociendo a la nueva cadena como la única y válida.

<sup>41</sup> Se considera como una actualización, que altera el algoritmo de la *blockchain*, pero no divide a la cadena en dos; sino que, trabaja sobre la misma.

<sup>42</sup> Sherman, “On the Origins and Variations of Blockchain Technologies”, 14.

<sup>43</sup> Nick Szabo, “Smart Contracts: Building Block for Digital Markets”. *Phonetic Sciences Amsterdam*, (1996), citado en Jorge Padilla, “Blockchain y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos”, *Revista de Derecho Privado*, n. ° 39 (2020): 181, doi.org/10.18601/01234366.n39.08.

temerarias y fortuitas, y minimizar la necesidad de terceros intermediarios fiables”.<sup>44</sup> Siendo este último concepto, el que más se ajusta al desarrollo de la presente obra.

Por otra parte, resulta necesario advertir que el término inteligente, implica que el cumplimiento de las obligaciones contenidas en el contrato se ejecutará mediante el uso de algoritmos computacionales excluyendo el empleo de inteligencia artificial o software inteligente. Por aquello, debieron denominarse como cripto-contratos<sup>45</sup> y no contratos inteligentes, ya que sus características principales son la criptografía y su naturaleza autoejecutable, lo que no incluye IA.<sup>46</sup>

En conclusión, los contratos inteligentes se pueden conceptualizar, de forma simplificada, como programas informáticos que ejecutan automática y secuencialmente las disposiciones programadas en ellos. Adicionalmente, los *smart contracts* no están ligados inexorablemente a plasmar y ejecutar contratos tradicionales ya que pueden ser empleados para emitir o contener: autorizaciones, certificados, declaraciones, etc.

Además, el uso de las *blockchains* brinda una base ideal para complementar el registro y seguimiento de las cadenas de suministro con la necesidad de efectuar pagos de forma automática ahorrando tiempo y capital, esto último al eliminar intermediarios. Asimismo, conllevará un acceso a la información más democrático y una mayor transparencia de las instituciones públicas, consiguiendo así, una revolución en el sector público.

Los operadores estatales que decidan utilizar una red de *blockchain* que permita la programación de contratos inteligentes, deberían optar por una red de tipo cerrada o permissionada, en la cual a todos los participantes les preceda una aprobación y su respectivo registro en una lista blanca. Siendo estas redes espacios más controlados, con pocas opciones de fraude, que permiten asegurar un mayor control de los datos y constituirse así, como un vehículo que permite cumplir con los requerimientos de comunicación y registro.

En cuanto a la validez legal de los *smart contracts*, aquella se sostendrá en el marco jurídico que establezca la jurisdicción nacional o supranacional a la que esté sujeto un territorio. Por lo cual, su tratamiento, eficacia en controversias judiciales y más

---

<sup>44</sup> Nick Szabo, “Formalizing and Securing Relationships on Public Networks”, *First Monday*, n.º 9 (1997), citado en Juan Pablo Valencia, “Derecho, tecnología e innovación: blockchain y contratos inteligentes”, 48.

<sup>45</sup> Pablo García Mexía, “Del ciberderecho al criptoderecho. La criptoregulación”, en *Criptoderecho la regulación de Blockchain*, ed. Beatriz Aranda y Francisco Alcaide (España: Wolters Kluwer España, 2018), citado en Gutiérrez, “Derechos fundamentales y tecnología blockchain”, 18.

<sup>46</sup> Inteligencia artificial.

cuestiones jurídicas, estará condicionado al desarrollo regulatorio antes citado, ya sea mediante norma supranacional, nacional o por pronunciamientos judiciales, mediante la adopción de precedentes, que vinculen a las Cortes.

Ecuador ha regulado escuetamente este desarrollo tecnológico mediante el Código de Comercio que define a los contratos inteligentes como: “los producidos por programas informáticos usados por dos o más partes, que acuerdan cláusulas y suscriben electrónicamente”.<sup>47</sup> No existiendo mayor desarrollo normativo o jurisdiccional al respecto.

En cuanto a su empleo en escenarios reales, los contratos inteligentes han acreditado mediante pruebas piloto ser un instrumento que reduce el tiempo e importes derivados de la verificación documental.<sup>48</sup> En este punto toma relevancia la trazabilidad pues la posibilidad de rastreo permite: tomar acciones correctivas a tiempo, mitigar pérdidas económicas y afectaciones a la imagen de los productos;<sup>49</sup> y en cuanto a las actuaciones estatales, identificar responsables.<sup>50</sup>

En el ámbito del comercio internacional y debido a la intervención de una multitud de actores junto con la gran cantidad de documentación requerida, los procesos tienden a ser demorados y complejos. La *blockchain* supone una mejoría para la eficiencia de los procesos y flujos de trabajo, asegurando la trazabilidad de la mercancía y permitiendo una validación ágil, en conjunto con un registro transparente y seguro para todos los intervinientes.<sup>51</sup>

Los contratos inteligentes, entre otras cosas, permiten: (i) contar con un registro único que permite la trazabilidad en cuanto al desarrollo de las actividades y una auditoría de las transacciones; (ii) la reducción de importes ligados a la ejecución de contratos, sean legales u operacionales; y, (iii) el incremento en la transparencia<sup>52</sup> de las actividades de los administrados y de las administraciones.

La génesis de un *smart contract* empieza por el registro del nodo en la red. Posteriormente, se crea el contrato, se fija el código con lo cual adquiere la característica de inmutable, es decir, no puede ser modificado y sus estipulaciones proceden a ejecutarse automáticamente. Dependiendo de las cláusulas del contrato, el *smart contract* será

---

<sup>47</sup> Ecuador, *Código de Comercio*, Registro Oficial 497, Suplemento, 29 de mayo de 2019, art. 77.

<sup>48</sup> Crowe Spain, “Los Smart Contracts están revolucionando el sector logístico”, *Crowe*, 19 de marzo de 2020, párr. 12, <https://www.crowe.com/es/insights/blockchain-y-smart-contracts>.

<sup>49</sup> Por ejemplo, en caso de que lotes contaminados o defectuosos.

<sup>50</sup> Crowe, párr. 15.

<sup>51</sup> Romero, “Tecnología de registros distribuidos”, 6.

<sup>52</sup> Andrade, “La tecnología blockchain en el derecho de sociedades”, 25.

invocado y el código será validado por la comunidad a través del protocolo de consenso que se haya fijado en la *blockchain*.

Por ejemplo, con la llegada a puerto de una mercancía, el código se ejecuta y se procede al pago automático del tributo establecido. Además, el contrato puede identificar en qué estado se encuentra el *smart contract* y comunicarlo a la red para que replique dicho estado, a todos los nodos.

Incluso, si el código es invocado por varias transacciones a la vez, la validación y ejecución del contrato se realizará de acuerdo con un orden cronológico. Además, el protocolo es el encargado de garantizar que solo los estados declarados como válidos sean registrados. Tanto así, que el histórico de las fases cumplidas por el contrato, quedan almacenadas en la *blockchain*, permitiendo rastrear desde el estado actual del contrato, hasta su génesis.<sup>53</sup>

Los contratos inteligentes no han estado exentos de innovaciones pues, debido a su necesidad de contar con información externa, se ha consentido la incorporación de los denominados oráculos. Estos pueden ser conceptualizados como “fuentes externas a la [b]lockchain que aportan información sobre el mundo real a los [s]mart contract según estos lo solicitan”.<sup>54</sup>

También pueden ser entendidos como “pequeños sistemas tanto on-chain como off-chain que sirven como nexo de unión entre el mundo real y la blockchain o incluso como intermediarios entre *blockchains* diferentes y que proveen información a los smart contracts. Gracias a ellos el resto de contratos pueden utilizar información del mundo exterior para la toma de decisiones y desencadenar diferentes acciones”.<sup>55</sup>

Sin embargo, para los fines del presente trabajo deberá entenderse que los oráculos son una fuente empleada para recopilar datos de distinta naturaleza y remitirlos a una *blockchain*. De tal manera que, los oráculos pueden ser de muy diversa naturaleza, desde: páginas web, dispositivos físicos<sup>56</sup> o incluso personas, como un juez, un notario o un funcionario público que certifique un siniestro, entre otros ejemplos.

---

<sup>53</sup> Mendoza, “Innovación disruptiva de las criptomonedas para la sociedad y el comercio electrónico”, 45 – 46.

<sup>54</sup> Gutiérrez, “Derechos fundamentales y tecnología blockchain”, 20.

<sup>55</sup> Ignacio Silva Carrasco, “Oráculos en blockchain” (tesis de grado, Universidad Complutense de Madrid, 2023), 5, <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/a2e50dc0-fffc-4a80-bf2f-245944d487c6/content>

<sup>56</sup> Como un GPS.

Dicho esto, la generación de un contrato está sujeta a tres etapas.<sup>57</sup> La primera consiste en el perfeccionamiento, es decir, se genera el contrato y se produce el consentimiento de las partes, las cuales quedan obligadas desde ese momento al cumplimiento de las obligaciones. El consentimiento en este tipo de contratos es doble ya que, al perfeccionar o generar el contrato se da un primer consentimiento y el segundo, se encuentra preconstituido sobre la consumación automática del contrato sin que sea necesaria una autorización posterior, ya que las estipulaciones serán ejecutadas de forma automática.

La segunda fase consiste en el cumplimiento automático de las obligaciones contractuales. Por lo cual, es imprescindible el uso de un lenguaje claro al momento de la elaboración de estos contratos, limitando los tecnicismos, evitando así, futuros errores o resultados indeseables. Finalmente, la consumación ocurre cuando se han cumplido o ejecutado las obligaciones contraídas por las partes.

Ante posibles errores humanos, por ejemplo, en la programación de las obligaciones o ante la detección de comportamientos maliciosos, una red *blockchain* puede permitir flexibilidad a los contratos inteligentes. Es decir, fijar la última versión del contrato y en caso de ser necesario, consentir una actualización de este, que será desplegada en un nuevo contrato.

El contrato anterior no será eliminado, pero se invocará una función para su deshabilitación. En su reemplazo se ejecutará el nuevo contrato que cuenta con las modificaciones requeridas.<sup>58</sup> Es necesario aclarar que el primer contrato seguirá constando dentro de la red, permitiendo su trazabilidad. En conclusión, este tipo de contratos ofrecen una mayor seguridad con respecto a los contratos tradicionales, una reducción de costos y dependiendo del caso, una disminución o eliminación de la participación de intermediarios.<sup>59</sup>

En síntesis, se programan las condiciones y las partes implicadas firman el contrato otorgando su consentimiento, este se registra en la *blockchain* para que no pueda ser *a priori* modificado y el cumplimiento de sus cláusulas ocurre de forma automática.

---

<sup>57</sup> Valencia, “Derecho, tecnología e innovación: blockchain y contratos inteligentes”, 50.

<sup>58</sup> Cardozo, “Comparación de plataformas para smart contracts basadas en blockchain”, 21.

<sup>59</sup> *Ibíd.*, 20.

### **2.1. En el área *permissionless***

Como fue señalado, las *blockchains permissionless* son diseñadas de tal forma que toda persona en el mundo pueda tener acceso a las mismas, sin restricciones y con un imperativo en el anonimato, como consecuencia *a priori* no es posible determinar la identidad de los nodos en el mundo real. Por todo aquello, sus usuarios basan sus interacciones en la desconfianza sobre su contraparte.

Una cadena pública que consiente contratos inteligentes es Ethereum. Sus contratos permiten, entre otras muchas aplicaciones, el comercio y registro de bienes no fungibles o *NFTs*.

Otro caso es Stamping.io<sup>60</sup> que permite entre otros servicios, la puesta en marcha de contratos inteligentes, la trazabilidad de datos, la certificación digital de *NFTs*, etc. En definitiva, es una plataforma que permite llevar un registro público de transacciones y de los cambios de estado de un documento. Asegurando que las copias que realiza del registro pueden ser usadas como prueba ante tribunales en la República del Perú, remarcando la validez jurídica de dichos registros.

Estás redes generalmente registran la existencia de una transacción, pero no la identidad de los nodos (en el mundo real), la naturaleza o la causa de la transacción, por lo que es poco habitual que se configuren en ellas contratos inteligentes; con la notable excepción de los *NFTs*. Por lo mismo dichas redes son mayormente empleadas como un registro contable antes que, un registro de contratos inteligentes.

### **2.2. En el área *permissioned***

Las *blockchains permissioned* son generalmente restringidas, pues sus administradores o entidad administradora, son o es quien otorga los permisos para su uso. Por lo mismo, su empleo ocurre en entornos que pretenden aprovechar ciertas características del *blockchain* y presidir de otras, contando con una operación que obedezca a un mayor grado de eficiencia con una minimización de riesgos.

En este tipo de redes, por ejemplo, los nodos autorizados con acceso a la red pueden observar la trazabilidad de una mercancía y debido al sello de tiempo, determinar el momento exacto en que esta pasa de manos y ubicación. Incluso, con el empleo de los oráculos se logra una mayor eficiencia y la reducción de errores o adulteraciones, pues su actuación queda registrada de forma inmutable.

---

<sup>60</sup> Valencia, “Derecho, tecnología e innovación: blockchain y contratos inteligentes”, 50-1.

Un tema interesante es la aplicación del *blockchain* al sector del *Big Data*, permitiendo entre otros puntos la seguridad y verificabilidad de la información. Bajo una *blockchain*, se certifica la no manipulación de la información, ya sea, por trabajadores, proveedores o por la corrupción de datos o fallos en el almacenamiento de estos; aportando como valor añadido: transparencia, portabilidad y escalabilidad.<sup>61</sup>

Adicionalmente, un registro transparente y seguro permite realizar análisis fidedignos y obtener estadísticas confiables.<sup>62</sup> Cuestiones muy requeridas por el sector privado que demanda aprovechar sus datos al máximo, para lograr una mayor competitividad. Lo cual puede trasladarse al sector público, pues puede permitir evaluar la calidad de los servicios públicos y detectar falencias, incluso puede ser empleado para medir su eficiencia con respecto a sus homólogos nacionales o internacionales.

Por otra parte, en operaciones con intensivo uso de papel, multitud de intermediarios y con abundantes transacciones día a día, resulta dificultoso llevar un control de cada proceso. Adicionalmente, dicha falta de transparencia dificulta una gestión eficiente y puede generar desconfianza entre las partes. Una automatización aplicada a este tipo de operaciones, empleando cadenas de bloques, permitirá a las entidades adaptarse rápidamente a las exigencias del mercado y obtener una ventaja competitiva. Bajo la condición de una correcta identificación del tramo en el cual, los *smart contracts*, generen un mayor valor añadido.

Ante esto, el sector público ha incursionado en interesantes proyectos que usaron *blockchain* con la finalidad de mostrar transparencia y operaciones justas, generando confianza en sus actividades, con información certificada y auditable.

Por ejemplo, en Chile desde el año 2018, la Comisión Nacional de Energía emplea la tecnología *blockchain* para certificar información relativa al sector energético, cuya divulgación es una obligación legal para dicha nación,<sup>63</sup> ofreciendo trazabilidad y seguridad sobre los datos que comparte.

Ecuador utilizó esta tecnología en las elecciones seccionales del 5 de febrero del año 2023 y en las elecciones presidenciales y legislativas anticipadas del mismo año. Se

---

<sup>61</sup> Dolader, “La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas”, 39.

<sup>62</sup> *Ibíd.*

<sup>63</sup> Chile Comisión Nacional de Energía, “Blockchain en datos abiertos en energía de la CNE resulta finalista en concurso Funciona”, *Comisión Nacional de Energía*, 12 de agosto de 2020, párr. 2, <https://www.cne.cl/prensa/prensa-2020/08-agosto/blockchain-en-datos-abiertos-en-energia-de-la-cne-resultado-finalista-en-concurso-funciona/>.

empleó para certificar y brindar trazabilidad sobre las actas electorales, siendo aquel su cometido central, estando actualmente dichas actas en posibilidad de ser revisadas.<sup>64</sup>

Aunque no existe información clara acerca del tipo de red que usaron las empresas Eminkatech y ZEYO, adjudicatarias del contrato para implementar la tecnología *blockchain* en las citadas elecciones, es posible observar<sup>65</sup> que se basa en las soluciones que ofrece Polygon.

Otro caso interesante es la *Blockchain Federal Argentina* o *BFA*, pues se trata de una red federada cuya información es pública y en la cual, tanto actores estatales como privados, desarrollan aplicaciones adaptadas a sus necesidades.<sup>66</sup>

Caso de especial utilidad, es la red Bconnect. *Blockchain* diseñada inicialmente para el Servicio de impuestos federales de Brasil y que, actualmente se prepara para interconectar los registros de los sistemas aduaneros de los países miembros del Mercado Común del Sur o Mercosur.

La red permitirá el acceso y verificación de la información de conformidad con los convenios firmados por los países miembros consiguiendo agilizar el intercambio de datos aduaneros. Además, la administración será manejada bajo una dirección conjunta, donde no existe una política de incentivos, es decir, se prescinde del minado y las decisiones se adoptan por otros mecanismos de consenso.<sup>67</sup>

Como referencia sobre las políticas a adoptarse en este tipo de redes, el ejemplo de bCPF,<sup>68</sup> es notable. Se trata de una red *blockchain* de la Administración federal de impuestos de Brasil, que comparte información de los contribuyentes a los diferentes niveles de gobierno de dicha nación. Solo pueden participar instituciones autorizadas y se maneja por tres tipos de permisos:

- i) como consumidor de datos exclusivamente; ii) como cargador de datos en campos específicos; y iii) como modificador de datos. Esta última forma de participación solo

---

<sup>64</sup> Ecuador Consejo Nacional Electoral, “Actas 2023”, *Consejo Nacional Electoral*, 15 de octubre de 2023, <https://actas2023sv.cne.gob.ec/certificates/FF4AC91EDCFA7AFEE0533901A8C0613B>.

<sup>65</sup> Polygonscan, “Transaction Details”, *Polygonscan*, 15 de octubre de 2023, <https://polygonscan.com/tx/0xcea2e359250302107912c8b8cf0caa416be4bb9dc4a2147a6afd7b647d18a276>.

<sup>66</sup> Blockchain Federal Argentina, “Qué es BFA”, *Blockchain Federal Argentina*, accedido 08 de febrero de 2024, <https://bfa.ar/bfa/que-es-bfa>.

<sup>67</sup> Administración Federal de Ingresos Públicos, “bConnect in MERCOSUR”, *AFIP*, octubre de 2002, 7, <https://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/media/press-release/2022/argentina-blockchain-mercosur-eng.pdf?la=en>.

<sup>68</sup> Antonio Seco y Raúl Zambrano, “Nuevas tecnologías y servicios digitales disruptivos: oportunidades y desafíos”, en *Las TIC como Herramienta Estratégica para Potenciar la Eficiencia de las Administraciones Tributaria*, ed. David Borja et al. (Panamá: Centro Interamericano de Administraciones Tributarias – CIAT., 2020), 545.

está permitida para las instituciones autorizadas por ley a hacerlo, y se la instrumenta a través de “contratos inteligentes.” No obstante, no todos los nódulos están activos; es decir, no todos los nódulos tienen copias de la base de datos.<sup>69</sup>

Otros posibles escenarios para el uso de *blockchain* son los certificados de origen. Con una cadena de bloques será posible comprobar desde el proceso de fabricación del bien a ser exportado, hasta el control y la certificación del bien, pasando por la emisión del certificado y la declaración de origen;<sup>70</sup> reduciendo costos operativos para instituciones públicas y empresas.

Cuestión sumamente ventajosa dentro de un bloque comunitario, como la Comunidad Andina de Naciones, en las que existen beneficios para bienes con certificación de origen de los países miembros.

---

<sup>69</sup> *Ibíd.*

<sup>70</sup> Alejandra Radl y Jimena Sotelo, “Trazar desde el origen: facilitando el comercio regional con Blockchain”, *Banco Interamericano de Desarrollo*, 5 de febrero de 2021, párr. 7, <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/trazar-desde-el-origen-facilitando-el-comercio-regional-con-blockchain/>.



## Capítulo segundo

### Comunidad Andina y la interconexión entre administraciones aduaneras

Este apartado está dedicado a examinar la compatibilidad de los *smart contracts* y el *blockchain* con las disposiciones del derecho andino sobre la transmisión de información entre administraciones aduaneras que forman parte del territorio aduanero de la Comunidad Andina.

#### 1. Principios y derechos en la transmisión de información entre países miembros de la Comunidad Andina

Las normas que posee la Comunidad Andina influyen y configuran la transmisión de información entre las administraciones aduaneras del territorio aduanero de la comunidad, por lo cual, su revisión es necesaria a fin de establecer el marco jurídico aplicable a dicha actividad, como los principios y derechos que confluyen. A la par, resulta imperativo que la normativa andina no sea analizada de forma aislada sino en engarce<sup>71</sup> con el marco jurídico de los países miembros de la Comunidad Andina.

##### 1.1. Normativa andina

*Antecedentes.* - La Comunidad Andina nació a partir de la suscripción del Acuerdo de integración subregional andino,<sup>72</sup> cuyas naciones signatarias fueron: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.<sup>73</sup> Entre las finalidades de la recién creada comunidad<sup>74</sup> estaba lograr la “conformación de un sistema de integración y cooperación”<sup>75</sup> y “la formación de una comunidad subregional andina”.<sup>76</sup> A la par, el Acuerdo de Cartagena incorporó entre sus objetivos la “cooperación económica y

---

<sup>71</sup> Sujetando los temas de modo que encajen a manera de cadena.

<sup>72</sup> También conocido como Acuerdo de Cartagena. Aquellas dos denominaciones se usarán indistintamente a lo largo de este trabajo.

<sup>73</sup> Venezuela abandonó oficialmente el bloque en el año 2011.

<sup>74</sup> Este trabajo usará indistintamente los términos de: comunidad, bloque, subregión o espacio de integración; como sinónimos de Comunidad Andina.

<sup>75</sup> Comunidad Andina, *Acuerdo de Cartagena*, 26 de mayo de 1969, considerando sexto.

<sup>76</sup> *Ibíd*, considerando tercero.

social”<sup>77</sup> entre sus países miembros, afianzando así la colaboración entre sus participantes.

Metas que en el marco de un proceso comunitario dejan entrever la idoneidad del comercio como base sobre la cual construir un proceso de integración, pues entre las razones por las cuales las naciones entablan relaciones con otros territorios, generalmente están los propósitos mercantiles.<sup>78</sup>

La Unión Europea es un claro ejemplo de este tipo de aproximaciones. Sus inicios que se remontan al establecimiento de la Comunidad europea del carbón y del acero o *CECA*, partieron de la misión de lograr gracias al mercado común del carbón y el acero, la expansión económica de sus miembros y del “empleo y [...] la elevación del nivel de vida”.<sup>79</sup>

Los miembros<sup>80</sup> de la *CECA*, bajo las directrices antes citadas y con un escenario de post guerra<sup>81</sup> dieron génesis al mercado común para los elementos esenciales de la industria, empleando al comercio como foco de integración y aguardando que la nueva interdependencia económica de sus miembros evite el surgimiento de una nueva guerra.

De manera similar, la Comunidad Andina estableció entre sus objetivos “facilitar [a los países miembros] su participación en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano”.<sup>82</sup>

Tal premisa se asemeja al objetivo de la *CECA* por su manifiesta voluntad a constituir gradualmente un mercado común, siendo lo distintivo, la particularidad de la gradualidad. Incluso, la premisa de *facilitación* encierra una regla de solidaridad y no discriminación, pues otorga a los países miembros el pleno derecho a actuar en la comunidad y a sus pares el compromiso autoimpuesto de posibilitar aquella participación a sus pares.

Tomando en cuenta la citada intención de la Comunidad Andina<sup>83</sup> por el establecimiento de un mercado común, resulta evidente la inclusión del Capítulo VI del Acuerdo de Cartagena y su programa de liberación.

---

<sup>77</sup> *Ibíd*, art., 1.

<sup>78</sup> Aquello no excluye que los acercamientos puedan provenir de otras esferas, como: de lo político, de la defensa, entre otros.

<sup>79</sup> Unión Europea, *Tratado constitutivo de la comunidad europea del carbón y del acero*, 18 de abril de 1951, art., 2. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:11951K:ES:PDF>.

<sup>80</sup> Entre los cuales figuraban algunas naciones beligerantes de la segunda guerra mundial, como la República Francesa, la República Italiana, la República Federal Alemana o *RFA*<sup>80</sup> y otros.

<sup>81</sup> Posterior a la Segunda Guerra Mundial.

<sup>82</sup> Comunidad Andina, *Acuerdo de Cartagena*, art., 1.

<sup>83</sup> Cuya abreviatura CAN en adelante, se usará mayoritariamente.

Dicho programa contempla como meta la eliminación de “los gravámenes y las restricciones de todo orden que incidan sobre la importación de productos originarios del territorio de cualquier País Miembro”.<sup>84</sup>

Para la materialización de las metas, objetivos y finalidades previamente descritos, la Comunidad Andina expide variada normativa, que busca crear y/o reglar los distintos mecanismos de integración y/o actualizar aquellos instrumentos ya emitidos.

Como normas de derecho andino dedicadas a establecer las reglas básicas para la facilitación del comercio a nivel comunitario está la Decisión 770 de la CAN sobre la “Facilitación del Comercio en materia aduanera en la Comunidad Andina”<sup>85</sup> y la Resolución 1467 de la CAN que regula el “Plan estratégico de la comunidad andina sobre facilitación de comercio”.<sup>86</sup>

En este orden, la Decisión 770 de la CAN plasmó el deseo del bloque por contar con un plan estratégico que asista a la facilitación del comercio subregional. Con tal propósito asignó tareas a los diferentes organismos que actúan en la CAN, detallando los objetivos y directrices generales a seguir.

Reafirmó el compromiso de la comunidad por la construcción de un bloque comunitario aduanero, promovió que la asistencia y la cooperación en materia aduanera se apoyen “en sistemas de información común e infraestructura tecnológica adecuada”<sup>87</sup> y remarcó que el “compromiso político, administrativo y técnico de los países miembros”<sup>88</sup> es un factor decisivo para el éxito del plan.

Producto de las mencionadas disposiciones, la citada Resolución 1467 materializó el mencionado plan estratégico y determinó los mecanismos que tienen por objetivo lograr una armonización de la legislación aduanera, la facilitación del comercio exterior, sistemas para la coordinación entre administraciones aduaneras que permitan la participación de entidades involucradas en el comercio exterior y el fortalecimiento de los análisis de riesgo, entre otros.

Sin embargo, el factor común entre los citados objetivos y los demás que plasma la norma, es la coordinación. Por tal motivo constituye un eje relevante para las administraciones aduaneras y cimiento de la integración, imponiendo a los participantes actuar de manera ordenada ante las necesidades de la comunidad. Empero, para lograr

---

<sup>84</sup> Comunidad Andina, *Acuerdo de Cartagena*, art., 72.

<sup>85</sup> Comunidad Andina, *Decisión 770*, Gaceta Oficial 1680, 10 de diciembre de 2008.

<sup>86</sup> Comunidad Andina, *Resolución 1467*, Gaceta Oficial 2048, 4 de mayo de 2012.

<sup>87</sup> Comunidad Andina, *Decisión 770*, art., 5.

<sup>88</sup> *Ibíd.*, art., 6.

una coordinación fluida y eficiente, es necesaria la existencia de una infraestructura digital, por ser el instrumento idóneo para la citada labor.

Idoneidad que ha sido ratificada por el derecho andino en las Decisiones 670 y 671 de la CAN que viabilizaron la transmisión por medios electrónicos del documento único aduanero o *DUA* y el manifiesto de carga, respectivamente. Cuestión que es más visible en el DUA, pues su formato digital pasó a ser equiparable al otorgado por la legislación de cada nación miembro a los documentos escritos, es decir, tiene una equivalencia al documento físico.

Es necesario mencionar que las disposiciones contenidas en las antes citadas decisiones se desprenden de las recomendaciones resultantes del proyecto GRANADUA. El cual, entre otras cosas fijó las bases para implementar las normas referentes a: aranceles comunes, el documento único aduanero o la armonización de regímenes aduaneros. Así como desarrolló las bases del sistema de información aduanero (SIAN).<sup>89</sup>

Otro impulso fue la agenda digital andina que, en su quinto eje sobre nuevas tecnologías para el desarrollo sostenible, expuso su deseo por impulsar proyectos regionales basados en *blockchain*, inteligencia artificial, ciencia de datos entre otros. Apartado que también considero para tales propósitos, el “impulsar marcos regulatorios y políticas públicas”,<sup>90</sup> así como la “cofinanciación para incentivar”<sup>91</sup> estos proyectos.

Aquello guarda relación con el proyecto llevado a cabo por la Comunidad Andina para la implementación de la infraestructura digital - Interoperabilidad comunitaria andina – INTERCOM. El cual busca que el bloque andino cuente con “una infraestructura digital estandarizada y unificada para el intercambio de la visualización compartida de la información de comercio exterior”.<sup>92</sup>

Tomando en cuenta los propósitos antes citados y la exigencia de la CAN por la modernización aduanera, es posible concluir que existió un entorno adecuado para que INTERCOM pueda desarrollarse. A tal punto que, el bloque andino ha producido normativa ligada a este, como son las decisiones 920 y 929 de la Comunidad Andina.

---

<sup>89</sup> Comunidad Andina, “Proyecto GRANADUA memoria mayo 2000 - mayo 2003”, *Secretaría general de la Comunidad Andina*, Lima, abril de 2003, <http://intranet.comunidadandina.org/documentos/publicaciones/201166165153granadua.pdf#:~:text=Proyecto%20GRANADUA.%20Tres%20han%20sido%20los>.

<sup>90</sup> Comunidad Andina, “Agenda digital andina. Hoja de ruta”, *Comunidad Andina*, 2022, 13, <https://www.comunidadandina.org/uploads/AGENDA-DIGITAL-ANDINA-HOJA-DE-RUTA.pdf>.

<sup>91</sup> *Ibíd.*

<sup>92</sup> Comunidad Andina, *Decisión 929*, Gaceta Oficial 5547, 05 de septiembre de 2024, considerando sexto.

Tal ha sido la determinación del bloque por desarrollar este mecanismo que, actualmente se encuentra en fase implementación dentro de la comunidad, con una fecha límite fijada en el 31 de diciembre de 2026.<sup>93</sup>

En cuanto a las particularidades que rodean a INTERCOM, para el propósito de esta investigación, resaltan tres. En primer lugar, que está enfocado en comunicar documentos que son de diversa naturaleza, tales como: documento único aduanero, declaración andina del valor, certificados de origen, certificados fitosanitarios, certificados zoonosanitarios, entre otros.<sup>94</sup>

En segundo lugar, que al menos existe una referencia sobre la posibilidad de que INTERCOM use la tecnología de cadenas de bloques en su diseño. Esto en base a las respuestas que ha dado la SGCAN a las interrogantes de Indra Perú S.A., dentro del proceso SGCAN-C-04-2022<sup>95</sup>. Es específico, a la respuesta número catorce sobre el diseño informático, consta una imagen referencial sobre el citado diseño informático de INTERCOM, en el cual se observa el empleo de tecnología *blockchain*, para la misma. Sin embargo, al desconocerse mayores características sobre INTERCOM, no es posible afirmar si se empleó o no, las cadenas de bloques en este proyecto.

Finalmente, la normativa andina ha previsto un uso cerrado para esta infraestructura. Es decir, solo existe un determinado número de entidades públicas, de los distintos países miembros, que podrán interactuar en ella, limitándose la visualización de los documentos dígitales a estas entidades autorizadas.

Por todo lo antes expuesto, es posible concluir que el bloque andino ha decidido emprender su modernización por medio de INTERCOM, aunque no es posible conocer, si ha empleado o no, la tecnología de cadenas de bloques en este. Por lo cual, resulta necesario conocer ciertos factores claves para estructurar un proyecto de esta magnitud.

Así, el desarrollo, despliegue y puesta en marcha de un proyecto de coordinación basado en tecnologías de la información y comunicación no es aislado y conlleva entre otros asuntos: una armonización de instrumentos aduaneros, la simplificación de procesos y el desarrollo de canales de comunicación con operadores de comercio exterior.

---

<sup>93</sup> *Ibíd.*, art. 27.

<sup>94</sup> Comunidad Andina Secretaría General de la CAN, “Documento de convocatoria”, *Secretaría General de la CAN*, 2022, 4, [https://api.comunidadandina.org/uploads/Proyecto\\_de\\_Td\\_R\\_Con\\_sultor\\_C3\\_A\\_Da\\_INTERCOM\\_06073ebf11.pdf](https://api.comunidadandina.org/uploads/Proyecto_de_Td_R_Con_sultor_C3_A_Da_INTERCOM_06073ebf11.pdf).

<sup>95</sup> Comunidad Andina Secretaría General de la CAN, “Formato para formular consultas y observaciones”, *Secretaría General de la CAN*, 2022, 9, [https://api.comunidadandina.org/uploads/Consultas\\_CGCAN\\_04\\_2022\\_INDRAPER\\_C3\\_9\\_A\\_S\\_v\\_18\\_Feb\\_2022\\_Parte\\_T\\_C3\\_A9cnica\\_1\\_9aa2ca4ae3.pdf](https://api.comunidadandina.org/uploads/Consultas_CGCAN_04_2022_INDRAPER_C3_9_A_S_v_18_Feb_2022_Parte_T_C3_A9cnica_1_9aa2ca4ae3.pdf)

La *armonización* se sustenta en que es necesario que la información esté clasificada y presentada en un orden que sea claro y entendible para todos los miembros de la comunidad, de tal manera que el mismo documento y sus anexos puedan ser sujetos de una eficiente revisión y control, en las distintas administraciones de la CAN.

El citado DUA es un ejemplo de este tipo de armonización. Documento que básicamente consiste en un formato que contiene los datos comunitarios y nacionales necesarios para realizar la declaración aduanera de mercancías y cuyo empleo está destinado al territorio aduanero de la Comunidad Andina.

La *simplificación* de procesos, por otra parte, se presenta como rasgo notable de la integración debido a su objetivo de contribuir a un comercio más dinámico que posibilite la formación del mercado común andino; mejorando esencialmente los procesos dedicados a: (i) las obligaciones tributarias y aduaneras; y, (ii) el desarrollo de las operaciones aduaneras.

Los *canales de comunicación* en cambio están orientados a la vinculación de la administración con los operadores de comercio exterior para permitir una interacción fluida entre ellos. Su objetivo está centrado en temas de: absolución de consultas, difusión de la actividad aduanera y difusión sobre los procesos aduaneros. Adicionalmente, una correcta vinculación entre la cooperación aduanera y la modernización del intercambio de información permitirá alcanzar una correcta aplicación de la legislación aduanera, dentro del bloque comunitario

Finalmente, la implementación en el derecho andino del empleo de sistemas de digitalización y automatización de documentos aduaneros permite evolucionar a un comercio sin papeles y la puesta en marcha de actividades como: la optimización de los procesos de autorización y seguimiento, implementación de mecanismos de evaluación del servicio aduanero, mejora en los procesos de exportación y la implementación de un proceso de emisión de certificados de origen en formato digital.<sup>96</sup>

Cuestiones que están expuestas en la citada Resolución 1467 de la CAN y que conllevan una necesaria revisión de la Decisión 728 de la CAN, ya que dicho cuerpo normativo constituye el elemento básico<sup>97</sup> sobre el cual se apoya la citada resolución.

Así, la Resolución 1467 ratifica la aplicación de los mecanismos de la Decisión 728, impulsando el empleo de redes electrónicas para la interconexión entre

---

<sup>96</sup> Comunidad Andina, *Resolución 1467*, art., 4, num., 12.

<sup>97</sup> *Ibíd.*, art., 4, num., 19.

administraciones aduaneras que permitan el intercambio de información,<sup>98</sup> en la identificación de envíos de alto riesgo y la facilitación de envíos de bajo riesgo<sup>99</sup> y en áreas como la mejora continua de procesos aduaneros de coordinación e integración interregional e interinstitucional.

Cuestiones que tienen justificación en que la construcción de un sistema comunitario implica la integración tecnológica de los distintos miembros para evaluar el servicio prestado. Evaluaciones que estarán basadas en estadísticas que faciliten la detección de escollos en las actividades que involucren al bloque.

Por tal razón, la Decisión 670 de la CAN consiente el uso de la información contenida en el DUA para los propósitos de la Decisión 551 de la CAN, es decir, en la elaboración de estadísticas sobre la exportación de bienes del bloque.

Aquello exige determinar que una infraestructura digital común permite una efectiva evaluación sobre las actividades de las autoridades aduaneras nacionales, de la interacción que mantengan con sus pares intracomunitarios y de estas con los órganos comunitarios. Si el objetivo es facilitar el comercio e integrarse tecnológicamente, la obtención de estadísticas comunitarias permite una acertada introducción de mejoras.

De regreso a la Decisión 728<sup>100</sup> de la CAN, esta conceptualizó y delimitó los elementos prioritarios para la “Asistencia Mutua y Cooperación entre las Administraciones Aduaneras”,<sup>101</sup> como también, resalta *prima facie* su aplicabilidad a todo el territorio aduanero de la Comunidad Andina.

Definió el término información como “[c]ualquier dato o reporte, ya sea registrado en documentos originales o copias certificadas, u otras comunicaciones”<sup>102</sup> y conceptualizó los enunciados de *asistencia mutua y cooperación*.

Así, la asistencia tiene relación con los procesos de “clasificación arancelaria, el valor en aduana, origen, régimen aduanero y otros asuntos relevantes para la aplicación de la legislación aduanera”<sup>103</sup> y sobre otros asuntos, siempre que estén en la esfera de la materia aduanera.

---

<sup>98</sup> *Ibíd.*, art., 4, num., 22.

<sup>99</sup> *Ibíd.*, art., 4, num., 26.

<sup>100</sup> La Decisión 728 de la CAN tiene como su antecedente a la Decisión 478, cuya importancia radica en ser la norma pionera sobre asistencia mutua y cooperación entre las administraciones aduaneras de los países miembros.

<sup>101</sup> Comunidad Andina, *Decisión 728*, Gaceta Oficial 1790, 17 de diciembre de 2009.

<sup>102</sup> *Ibíd.*, art., 1.

<sup>103</sup> *Ibíd.*, art., 4.

No obstante, debido a la complejidad y amplitud del tema se previeron exclusiones y no forman parte de la asistencia mutua “las solicitudes de arresto, ni [el] cobro de derechos, impuestos, recargos, multas o cualquier otro concepto por cuenta de cualquiera de los Países Miembros”.<sup>104</sup>

Fundamentalmente la asistencia mutua y consecuentemente el intercambio de información deben su existencia, aunque no exclusivamente, a la necesidad de: prevenir, disuadir, perseguir y reprender la práctica de infracciones aduaneras previstas en las legislaciones nacionales de los países miembros, así como las determinadas en el art. 6 de la Decisión 778 de la CAN.

Cabe indicar que la asistencia mutua “puede abarcar muchos campos: la formación, asistencia técnica, ayuda financiera, cooperación económica, etc.”<sup>105</sup> o “el intercambio de datos, la formación y capacitación de funcionarios, la implementación de tecnologías y sistemas de control, y la colaboración en la realización de inspecciones y auditorías conjuntas”.<sup>106</sup> Sin embargo, el énfasis del presente trabajo está en lo citado en el párrafo anterior.

Por otro lado, la cooperación se enfocó en los compromisos adquiridos por las administraciones aduaneras en áreas dedicadas a establecer canales expeditos de comunicación para las administraciones aduaneras del bloque y en la incorporación de procedimientos simplificados que permitan cumplir con sus objetivos y finalidades,<sup>107</sup> por ejemplo, en la identificación de los métodos empleados para cometer infracciones ilícitas aduaneras.

Entre las acciones establecidas para la citada cooperación resalta el establecimiento de una red de transmisión que permita el envío de información por medios electrónicos entre las distintas administraciones aduaneras del bloque.

La relevancia del citado compromiso de cooperación adquirido por los integrantes de la comunidad en el Acuerdo de Cartagena y reafirmado en la citada Decisión 728 de la CAN, ratifica que con una infraestructura digital y un desarrollo tecnológico que involucre a todos los actores de la Comunidad Andina, se logrará un comercio más fluido y una mejora en los controles requeridos por la norma y el comercio exterior.

---

<sup>104</sup> *Ibíd.* art., 3, num., 2.

<sup>105</sup> María Vicenta Abad Carrasco, “La asistencia mutua y el intercambio de información entre Administraciones Aduaneras”, *IEF Cuadernos de Formación*, v. 3 (2007): 7.

<sup>106</sup> Héctor Juárez Allende, “COMALEP: Un Pilar de Integración y Cooperación Aduanera en Iberoamérica”, *Aduananews*, 11 de mayo de 2023.

<sup>107</sup> Comunidad Andina, *Decisión 728*, art., 3, num., 3, lit., b, c y d.

Cabe indicar que existe el Convenio multilateral sobre cooperación y asistencia mutua entre las direcciones nacionales de aduanas de América Latina, España y Portugal, al cual están adheridos los cuatro miembros de la Comunidad Andina, sin embargo, debido al tema del presente trabajo solo se abordará los temas relacionados al territorio aduanero de la CAN.

*Principios.* En consideración a las premisas antes descritas, resulta evidente que en la transmisión de información confluyen varios principios y derechos, siendo menester desarrollar este apartado.

*Cooperación.* El principio de cooperación implica la colaboración entre diferentes entidades administrativas para alcanzar metas comunes, en forma eficiente y efectiva, evitando la duplicación de esfuerzos y procurando una implementación coherente de los medios elegidos para alcanzar sus objetivos.

Para la Comunidad Andina constituye un presupuesto básico del bloque y condición *sine qua non* para su desarrollo e implica que las administraciones nacionales, involucradas en el proceso de integración, están condicionadas por voluntad de su nación a trabajar en conjunto con sus pares de la comunidad, orientando sus proyectos o desarrollos conjuntos, bajo el citado principio de cooperación.

Debe entenderse que cooperación no significa sumisión, pues la participación de los miembros es voluntaria. Empero, si constituye un compromiso basado en la intención de pertenecer a una comunidad y de participar del proceso de integración pues aquello comprende la predisposición de ejecutar las acciones, acuerdos y/o pactos dados en la comunidad. Acciones que, como es el tópico de este trabajo, puede incluir mecanismos de asistencia.

En cuanto a la transmisión de información, el principio de cooperación constituye base fundamental y un pilar inamovible del mecanismo pues exige que los Estados compartan de buena fe su información a sus pares comunitarios, con el fin de lograr el cumplimiento de las legislaciones aduaneras de la comunidad.

*Coordinación o principio de coordinación entre administraciones.* – Gira en torno al ámbito organizativo y su propósito es la consecución de una unidad en la actuación administrativa de diferentes administraciones que no están sujetas al principio de jerarquía.<sup>108</sup> Dicha unidad es esencial en un escenario de integración para mejorar la

---

<sup>108</sup> Real Academia Española, “principio de coordinación entre administraciones”, *Diccionario panhispánico del español jurídico*, accedido el 10 de mayo de 2024. <https://dpej.rae.es/lema/principio-de-coordinacion%C3%B3n-entre-administraciones>.

eficiencia de las actividades conjuntas que lleven a cabo los miembros de la comunidad y no disipar los recursos disponibles.

Unidad que en el marco de un proceso de integración tiene dos dimensiones: una intrarregional y otra extrarregional o interregional. La dimensión intrarregional está enfocada en la coordinación de los procesos que se desarrollen dentro de la subregión andina contando solo con sus miembros, por ejemplo, en la armonización de la legislación aduanera. Por otra parte, la dimensión extrarregional o interregional consiste en la coordinación que ejerza el bloque andino frente a otros sujetos de derecho internacional, un ejemplo es la Unión Europea y sus tratados de libre comercio negociados en bloque.

*Participación o principio de participación en una comunidad internacional.* Es el derecho y la capacidad de los Estados u otros sujetos de derecho internacional para actuar y tomar decisiones libre y voluntariamente en organizaciones internacionales de las que formen parte. Para su aplicación deberá observarse aspectos como la voluntariedad y si cuenta con membresía plena o restringida.

Que un participante cuente con membresía plena implica que está facultado a participar integralmente en la organización y en sus instituciones con el poder de tomar parte en las decisiones, es decir, cuenta con igualdad de derechos y obligaciones. En cambio, una participación restringida significa que sus actuaciones estarán limitadas por los estatutos de la organización a aquellas que su condición de miembro asociado u observador, le permitan.

Son miembros plenos de la Comunidad Andina, las naciones de: Ecuador, Perú, Colombia y Bolivia; como países asociados están: Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay; y, como ejemplo países observadores se encuentran: España, Marruecos, Turquía, República Helénica y Panamá.

El Acuerdo de Cartagena estableció a sus miembros de pleno derecho el objetivo de “facilitar [a los países miembros] su participación en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano”.<sup>109</sup> Es decir, la participación se considera un eje básico del programa de integración e incluso fue articulado con el compromiso de facilitación, imponiendo así, una especie de solidaridad entre países miembros.

Un ejemplo de participación en la Comunidad Andina es la Comisión de la Comunidad Andina cuya composición está configurada por un “representante

---

<sup>109</sup> Comunidad Andina, *Acuerdo de Cartagena*, art. 1.

plenipotenciario de cada uno de los Gobiernos de los Países Miembros”.<sup>110</sup> Garantizando una colaboración equitativa en un órgano comunitario que tiene potestad legislativa y cuyas determinaciones son vinculantes.<sup>111</sup> A la par, un ejemplo de participación que incluye la facilitación lo constituye el Capítulo XV del citado Acuerdo de Cartagena, ya que admite la existencia de un régimen especial para Ecuador y Bolivia a fin de impulsar su desarrollo y que obtengan beneficios de la industrialización y de un comercio más libre.

*Simplificación o principio de simplificación.* Pese a no ser un principio explícito del derecho comunitario, si posee gran presencia en el derecho administrativo y comprende la eliminación de procesos innecesarios o redundantes en entidades administrativas a fin de evitar una excesiva regulación sobre las actividades de los particulares, contando así, con procesos más eficientes y menos costosos.

En su extrapolación a procesos de integración, el principio de simplificación tiene un papel preponderante entre las labores más complejas y desafiantes de la organización, la armonización de regulaciones, formatos y procedimientos. En aquella tarea la simplificación busca reducir la complejidad de los citados instrumentos subordinando la armonización a obtener resultados que cuenten con cualidades minimalistas y no intrusivas, procurando transformaciones eficientes.

*Armonización.* Consiste en la adopción de normas comunes o al menos similares dentro de los ordenamientos jurídicos de los Estados miembros de la organización para evitar diferencias normativas que generen afectaciones al adecuado funcionamiento del mercado comunitario e incertidumbre jurídica para empresas, personas o consumidores.

La armonización a nivel comunitario toma especial relevancia en el tema normativo y logístico por su relación con el correcto funcionamiento del proyecto de integración y el cumplimiento de sus metas. Si el objetivo es la facilitación del comercio y evitar el cometimiento de ilícitos aduaneros, es fundamental la existencia de normas comunitarias con carácter vinculante y una legislación conexas en las naciones miembro que reduzcan o eliminen anomías y antinomias, consiguiendo así, un comercio subregional amparado en la seguridad jurídica.

Es necesario matizar que la unificación y la armonización de normas no son sinónimos per se, sino que son conceptos que se suelen ser usados de forma inistinta. En

---

<sup>110</sup> Comunidad Andina, “Comisión de la Comunidad Andina”, CAN, accedido 25 de abril de 2024, párr. 1, <https://www.comunidadandina.org/quienes-somos/comision-de-la-comunidad-andina/>.

<sup>111</sup> Como las *Decisiones*.

este sentido, de forma muy resumida, la armonización busca evitar las diferencias normativas, pero puede tolerar ciertas divergencias. En cambio, la unificación pretende eliminar estas diferencias completamente mediante la adopción de un cuerpo normativo supranacional.

Sobre la base de lo antes indicado, este trabajo utilizará el término de armonización. Ya que acogerá la premisa sobre la cual, el rol actual de la Comunidad Andina pasa por aproximar los “sistemas jurídicos de los países miembros”,<sup>112</sup> para de esta manera constituir el ansiado mercado común, mediante “una distribución de competencias compartidas entre los Estados miembros y la CAN”.<sup>113</sup> Sin dejar de lado que, cierta legislación del bloque andino podría ser clasificada como de unificación y no de armonización.

*Confidencialidad o principio de confidencialidad.* Busca salvaguardar la integridad y disponibilidad de los datos almacenados mediante seguridades técnicas, administrativas u organizacionales; y, prevenir tratamientos no autorizados o ilegítimos, como el acceso, pérdida, destrucción o divulgación accidental de datos.<sup>114</sup>

*Objetivos.* A su vez, es necesario en este apartado estudiar ciertos objetivos que guardan relación con los principios antes expuestos.

*Optimización.* La optimización como objetivo está orientado a la mejora de los procesos partiendo de una correcta evaluación integral del servicio ofrecido en conjunto con la adopción de medidas adecuadas para la eliminación de obstáculos o la minimización de sus efectos.

La extrapolación de este objetivo a los procesos de integración se sustenta en la necesidad que tiene un bloque por contar con procesos fluidos. Que garanticen un efectivo control administrativo con el menor impacto posible en las actividades de los particulares, ofreciendo así, un servicio eficiente y eficaz a los administrados.

Visto así, el objetivo de optimización tiene particular relación con los principios de simplificación y armonización. Pues exige a las administraciones, agilidad en los procesos administrativos a los que están sometidos los administrados para cumplir con

---

<sup>112</sup> Carolina Blanco Alvarado, “La armonización legislativa como instrumento de solución de conflictos en la Comunidad Andina”, *Prolegómenos* 24, n.º 47 (2021): 143. doi.org/10.18359/prole.5616.

<sup>113</sup> *Ibíd.*, 135.

<sup>114</sup> Organización de los Estados Americanos, “Principios Actualizados sobre la Privacidad y la Protección de Datos Personales”, *Organización de Estados Americanos*, 31 de diciembre de 2021, [https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion\\_Proteccion\\_Datos\\_Personales\\_Principios\\_Actualizados\\_2021.pdf](https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion_Proteccion_Datos_Personales_Principios_Actualizados_2021.pdf).

sus obligaciones y seguridad jurídica, para evitar interferencias en sus actividades particulares.

*Modernización y digitalización.* En la esfera de lo administrativo, implica la transformación o conversión de los procedimientos tradicionales a procesos más eficientes y efectivos mediante el uso de tecnologías digitales. Cuestión que apareja una simplificación de procesos, mejoras orientadas a la eficiencia, interacción con los administrados y la formación de empleados.

Es evidente que el uso de tecnologías puede mejorar los procesos que ejecuten administraciones públicas, sociedades o personas privadas. Optimizaciones que pueden versar desde disponer de forma eficiente de los datos con los cuales trabajan, reducir el tiempo empleado en las tareas o en caso de grandes volúmenes, la información puede emplearse para evaluaciones, estadísticas o en general, para los propósitos del *Big Data*.

Finalmente, la modernización y digitalización de los procesos administrativos está sometida a una continua adaptación a las necesidades y realidades cambiantes que exija la sociedad, pues el comercio y las relaciones humanas en general, están en constante transformación, siendo evidente que para ser competitivo en un mundo globalizado es menester el uso de nuevas tecnologías.

Cuestión que no solo atañe al sector privado sino al público. Un Estado que no esté dispuesto a implementar soluciones tecnológicas, está destinado a sucumbir a ineficiencias, inseguridad de su información y la falta de competitividad con respecto a otros territorios.

## **1.2. Normativa interna (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú)**

Las sociedades del mundo se sometan a muy variadas normas que tienen el propósito de regular sus relaciones y conductas. Pudiendo aquellas, tener orígenes y ámbitos de aplicación muy distintos y generando así, dudas sobre su aplicabilidad. Ante esto, observar la interacción entre derecho interno y derecho comunitario, es una cuestión necesaria.

Trabada así la discusión, el principio de preeminencia adquiere especial relevancia pues instituye que la norma comunitaria prevalece sobre la norma interna del país y como consecuencia, en caso de divergencia, se preferiría a la primera sobre la segunda. A la par, el derecho comunitario es de aplicación directa en las naciones participantes siendo innecesario que los países realicen tramites internos para su incorporación ya que “la

norma andina legalizada se integra automáticamente a los correspondientes ordenamientos jurídicos nacionales”.<sup>115</sup>

De ahí que la autonomía, también sea un postulado de la normativa comunitaria porque su eficacia no depende de otro ordenamiento jurídico sino de sí misma. Postulado que es evidente en el contexto de integración andino, ya que se ha “institucionalizado [la aplicación directa] por el propio tratado que creó su Tribunal de Justicia, mediante una disposición taxativa que señala los límites del Derecho Común, en relación con el Derecho Interno”.<sup>116</sup>

Aquello conlleva la revisión de conceptualizaciones de: el derecho internacional, derecho de la integración y derecho comunitario.

El derecho internacional puede conceptualizarse *grosso modo* como la rama jurídica encargada de las relaciones entre los Estados y de estos con otros sujetos de derecho internacional e incluso con particulares, siempre que exista un componente internacional.<sup>117</sup> Este puede dividirse en derecho internacional público y derecho internacional privado.

En específico, el derecho internacional público es el encargado de las relaciones entre Estados y de estos con otros sujetos de derecho internacional. De esta rama se desprende el derecho de la integración que *grosso modo* puede ser explicado como el encargado de “establecer las estructuras y el funcionamiento de organizaciones, mercados y espacios de integración supranacionales”.<sup>118</sup> Es decir, regula la génesis de estos espacios de integración y sienta sus bases, como lo serían; objetivos, estructura, instituciones y funciones.

Por otra parte, el derecho comunitario es aquel que se deriva del derecho de la integración. Está compuesto por las normas generadas por las instituciones comunitarias bajo las reglas establecidas en los instrumentos internacionales que las crearon. Por tal motivo, tienen características propias debido a que cada bloque se estructura con sus propias particularidades

---

<sup>115</sup> Carolina Blanco Alvarado y Mónica Lucía Fernández Muñoz, “El derecho comunitario andino y el derecho interno: algunas propuestas de coordinación”, *Revista republicana*, n.º 31 (2022), <https://doi.org/10.21017/rev.repub.2021.v31.a105>.

<sup>116</sup> Galo Pico Mantilla, “Relaciones entre el derecho nacional y el comunitario”, *Revista jurídica online* (1996): 78, [https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/1996/09/12\\_Relaciones\\_entre\\_Derecho\\_Nacional\\_y\\_Comunitario.pdf](https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/1996/09/12_Relaciones_entre_Derecho_Nacional_y_Comunitario.pdf).

<sup>117</sup> Universidad Internacional de La Rioja, “¿Qué es el Derecho Internacional? Concepto y ámbitos de aplicación”, *Universidad Internacional de La Rioja*, 02 de junio de 2021, párr. 1-2, <https://www.unir.net/derecho/revista/derecho-internacional/>.

<sup>118</sup> Real Academia Española, “derecho de la integración”, *Diccionario Panhispánico del Español Jurídico*, accedido el 10 de mayo de 2024, <https://dpej.rae.es/lema/derecho-de-la-integraci%C3%B3n>.

Finalmente, se observa que

En la Subregión, el Derecho Comunitario, al que se suele identificar como "Derecho Andino", se refiere concretamente al ordenamiento jurídico del Acuerdo de Cartagena, instituido por el Tratado del Tribunal y conformado por el Acuerdo de Cartagena, el propio Tratado del Tribunal Y las normas secundarias expedidas por la Comisión y la Junta del Acuerdo, como Decisiones y Resoluciones, respectivamente.<sup>119</sup>

Para efectos de este estudio se conceptualiza al derecho andino como aquel que lo conforman las normas que son parte de la comunidad andina desde los tratados constitutivos de las diferentes instituciones de la comunidad como las normas derivadas de sus instituciones. Por tal motivo, el derecho andino encierra características del derecho de la integración como del derecho comunitario.<sup>120</sup>

*Bolivia.* El Estado Plurinacional de Bolivia no cuenta con una ley destinada a la protección de datos, condicionando este apartado a la revisión de su Ley general de aduanas que incorpora ciertas reglas sobre bases de datos.

Dicha norma establece que la administración aduanera boliviana contará con sistemas informáticos destinados a cumplir todos los requerimientos que exija la misma ley. Lo cual incluye el establecimiento de bases de datos y redes de comunicación entre sus dependencias.<sup>121</sup>

La responsabilidad de estos sistemas está a cargo de la administración aduanera boliviana<sup>122</sup> por lo que dicha institución responde por la seguridad y el control de dichos programas y en general, por el almacenamiento de todos los datos que reciba a causa de los procesos aduaneros a su cargo.

Para este punto debe establecerse que, la información que empleará la Comunidad Andina para sus propósitos estadísticos, de control o que deriven del uso de instrumentos dedicados al comercio exterior establecidos por el derecho andino, como el DUA; será inicialmente ingresada en las administraciones aduaneras nacionales de los países que conforman el territorio aduanero de la Comunidad Andina.

Estas administraciones la emplearán en sus procedimientos y de acuerdo con el derecho andino y sus reglas, la transmitirán hacia las entidades del bloque. Es decir, el

---

<sup>119</sup> Galo Pico Mantilla, "Relaciones entre el derecho nacional y el comunitario", *Revista jurídica online* (1996): 79, [https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/1996/09/12\\_Relaciones\\_entre\\_Derecho\\_Nacional\\_y\\_Comunitario.pdf](https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/1996/09/12_Relaciones_entre_Derecho_Nacional_y_Comunitario.pdf).

<sup>120</sup> Un símil es el derecho de la Unión Europea.

<sup>121</sup> Bolivia, *Ley N.º 1990, Ley General de Aduanas*, Gaceta oficial 2152, 28 de julio de 1999, art. 254.

<sup>122</sup> *Ibíd.* art. 255.

bloque se nutrirá de la información provista por las administraciones aduaneras nacionales de los países integrantes, bajo el paraguas del derecho andino y con las excepciones del caso previstas por este.

*Colombia.* El caso colombiano presenta rasgos llamativos en cuanto a la relación entre derecho comunitario y derecho interno, incluso desde el punto de vista constitucional. Aquella premisa tiene origen en el numeral 16 del artículo 150 de la Constitución Política de Colombia que establece como una atribución del Congreso de la República, el aprobar o improbar los tratados que celebre el gobierno de la nación con otros Estados o entidades de derecho internacional.

Si bien aquella regla no denota mayor relevancia por ser relativamente común, el citado numeral también instituye que dichos tratados, bajo los presupuestos de equidad, reciprocidad y conveniencia nacional, pueden permitir la transferencia de atribuciones nacionales a organismos internacionales con el fin de consolidar una integración económica.

Esto permite el cumplimiento de los propósitos constitutivos de la Comunidad Andina que debido a su naturaleza integracionista exige<sup>123</sup> que sus miembros creen instituciones comunitarias destinadas a regular las actividades del bloque. Las cuales pueden asumir tareas que previamente estaban a cargo de instituciones nacionales y a cumplir lo resuelto por ellas.

Por aquello se concluye que la nación colombiana por mandato constitucional puede delegar atribuciones a organismos internacionales de integración a fin de promover o consolidar los citados bloques y que dicha premisa es esencial para la consolidación de una integración.

Estudiado el tema constitucional es necesario pasar a la revisión de la legislación colombiana para conocer las directrices a las cuales están sujetas las bases de datos, siendo la Ley estatutaria 1581 de 2012 una adecuada introducción a este asunto ya que constituye su marco jurídico.

Dicha norma lógicamente parte por definir a las bases de datos como un “conjunto organizado de datos personales que sean objeto de tratamiento”.<sup>124</sup> Siendo necesario desglosar sus elementos para comprender enteramente su significado. Así, por dato personal se entenderá “[c]ualquier información vinculada o que pueda asociarse a una o

---

<sup>123</sup> O en todo caso, impera la necesidad.

<sup>124</sup> Colombia, *Ley estatutaria 1581 de 2012*, Diario Oficial 48587, 18 de octubre de 2012, art. 3.

varias personas naturales determinadas o determinables”;<sup>125</sup> y, por tratamiento “[c]ualquier operación o conjunto de operaciones sobre datos personales, tales como la recolección, almacenamiento, uso, circulación o supresión”.<sup>126</sup>

Lo antes expuesto demuestra que la citada ley está enfocada en la protección de datos de personas naturales, lo cual se reafirma por la inclusión del concepto de *datos sensibles*, entendidos como aquellos que afectan a la intimidad del titular o que pueden producir discriminación como “el origen racial o étnico, la orientación política, las convicciones religiosas o filosóficas”<sup>127</sup> de una persona.

Otro tema es la aplicabilidad territorial de la ley que se extiende a todos los datos personales que estén en una base de datos localizada en territorio colombiano o cuyo responsable esté sometido a la legislación colombiana, independientemente de su naturaleza pública o privada. Acertadamente la ley excluye de su aplicabilidad a las bases de datos prevenidas en tratados internacionales porque su marco jurídico está constituido por lo convenido en los citados tratados.

Adicionalmente la norma contempla la transferencia de datos a terceros países sujetando dicha acción a presupuestos muy específicos, eximiéndose de su cumplimiento a las que versen sobre:

- d) Transferencias acordadas en el marco de tratados internacionales en los cuales la República de Colombia sea parte, con fundamento en el principio de reciprocidad;
- f) Transferencias legalmente exigidas para la salvaguardia del interés público, o para el reconocimiento, ejercicio o defensa de un derecho en un proceso judicial.<sup>128</sup>

En el primer caso la norma emplea el principio de reciprocidad como condición, lo cual genera una revisión de su aplicación al contexto comunitario. El derecho andino, como fue ya expresado, es de aplicación directa en todos los países miembros y por consecuencia están obligados a su cumplimiento y al deber general de actuar en el marco regulatorio del bloque, brindando la asistencia necesaria.

Debe ser también puntualizado que las obligaciones derivadas de tratados multilaterales no están circunscritas en *sensu stricto* a la reciprocidad, como si ocurre en los tratados bilaterales; porque en los mencionados tratados multilaterales impera la

---

<sup>125</sup> *Ibíd.*

<sup>126</sup> *Ibíd.*

<sup>127</sup> *Ibíd.* art. 5.

<sup>128</sup> *Ibíd.*, art. 26.

obligación de cumplir con las normas acordadas y/o derivadas del instrumento internacional, independientemente de la actuación de sus pares.

Por tal razón, debería entenderse que la reciprocidad a la cual se refiere la ley solo aplicaría a tratados bilaterales y no a los multilaterales, pues estos últimos no dependen de ella, como el caso de la Comunidad Andina.

*Ecuador.* La República del Ecuador cuenta con una ley de protección de datos que aborda varios de los ítems previamente estudiados debido a que las citadas normas regulan la misma materia y es inevitable la existencia de similitudes en conceptos, reglas, principios, etc., sin embargo, cada norma no deja de contar con sus particulares.

En la ley ecuatoriana resalta el ámbito de aplicación territorial pues declara tener jurisdicción incluso cuando: el encargado del tratamiento de los datos no se encuentre domiciliado en el territorio nacional del Ecuador, cuando deviene de motivos contractuales o por regulaciones del derecho internacional público.

En este punto debe recalarse una vez más que el derecho andino debido a sus principios de autonomía y aplicación directa impera sobre la normativa interna, relegando la aplicación de la normativa ecuatoriana a casos excepcionales, por ejemplo, cuando la norma andina pida específicamente su aplicación a un caso o escenario concreto.

Establecido aquello, es necesario estudiar otras precisiones igual de relevantes que contiene la ley, por ejemplo, conceptualiza al dato personal como el “que identifica o hace identificable a una persona natural, directa o indirectamente”;<sup>129</sup> es decir, se excluye a los datos respecto de sociedades, independientemente de su naturaleza.

A la par se incluyó el uso de la seudonimización para la protección de datos pues implica que el tratamiento de la información materia de la ley se realice de tal manera que no permita ser atribuida a un titular concreto sin el uso de datos adicionales. Estos datos adicionales deben constar por separado y tampoco deben permitir que sean atribuidos a un titular concreto sin el uso de la primera.

Aquello se encuentra ligado con el principio de seguridad de datos personales cuyo objetivo es la implementación de todas las medidas de seguridad adecuadas y necesarias para proteger esos datos frente a cualquier riesgo, amenaza o vulneración.

La norma también destaca por incorporar principios propios, resaltando el de juridicidad cuyo propósito es que el uso de los datos este sujeto a los principios, derechos

---

<sup>129</sup> Ecuador, *Ley orgánica de protección de datos personales*, Registro Oficial 459, Suplemento, 26 de mayo de 2021, art. 4.

y obligaciones establecidas en la constitución ecuatoriana, instrumentos internacionales y su normativa interna, que incluye: leyes, reglamentos, jurisprudencia aplicable, etc.

A la par, la citada ley dentro de su Capítulo IX contempla la transferencia o comunicación internacional de datos que especifica los requisitos que requiere el proceso como las excepciones contempladas<sup>130</sup> que entre otras está: (i) la necesidad para la colaboración judicial internacional y (ii) la cooperación dentro de la investigación de infracciones.

Está última excepción toma fuerza en el contexto del presente estudio. Pues uno de los principales propósitos para la transferencia de información radica en el cumplimiento de los compromisos adquiridos, dentro de procesos de cooperación internacional entre Estados.

Al remitirse este asunto a la normativa andina debe considerarse que los requerimientos de información deben su existencia a los objetivos previstos en los tratados constitutivos de la Comunidad Andina, como de la normativa que se desprende de las instituciones del bloque subregional y de las operaciones que realizan estas últimas.

Como en el caso de los documentos aduaneros exigidos por la Comunidad Andina o los requerimientos de asistencia y cooperación comprendidos dentro del derecho andino.

Finalmente, es posible concluir que la ley permite remitir además de los datos aduaneros regulados por el derecho andino, también datos personales sobre los cuales regula la norma interna, permitiendo que la nación cumpla con uno de los propósitos de la Comunidad Andina, que es el sancionar los ilícitos aduaneros que se cometen en el territorio aduanero del bloque y así, desincentivar el futuro cometimiento de estos.

Cerrada así la revisión sobre la ley de protección de datos es necesario un estudio sumario del Código orgánico de la producción, comercio e inversiones; debido a la incorporación de la simplificación aplicada a los trámites administrativos y que ha desembocado en el uso de bases de datos para evitar la presentación de documentos físicos por los administrados, cuando exista un respaldo electrónico o digital. Augurando una mayor agilidad para el despacho de los trámites.

Así, el Código orgánico de la producción, comercio e inversiones prevé que la información que precise obtener la autoridad aduanera<sup>131</sup> puede conseguirse no solo de sus bases de datos, sino también de los archivos y bases de datos de distintas “entidades

---

<sup>130</sup> *Ibíd.*, art. 60.

<sup>131</sup> Incluso la autoridad tributaria.

que participan en el comercio exterior ecuatoriano directa o indirectamente”,<sup>132</sup> lo cual está orientado a facilitar “un eficaz control sobre el cumplimiento de las obligaciones aduaneras”;<sup>133</sup> es decir, permite contar con toda la información necesaria de manera más ágil y eficiente.

Sobre la base de la citada intencionalidad es posible deducir que las administraciones aduaneras necesitan que la información de distintos archivos o bases de datos sea rápidamente asequible. Aquello, con la finalidad de contrastar los datos proporcionados por los administrados o con el fin último de lograr el cumplimiento de las obligaciones aduaneras en general.

Por otra parte, la norma ecuatoriana determinó que los datos contenidos en las citadas bases de datos constituyen información protegida, cuyo acceso y utilización no autorizados son objeto de sanción, conforme a la normativa penal.

En analogía, para la subregión resulta clave que la información que lleguen a contener los documentos exigidos por la normativa andina conste en una base de datos a cargo de un organismo del bloque comunitario, debidamente autorizado para aquello. Con el fin de agilizar el comercio entre los distintos territorios aduaneros y agilizar los procesos o flujos de trabajo.

Cuestión previamente explicada en este capítulo y que conlleva entre otros aspectos la estandarización de documentos como lo es el documento único aduanero que constituye una piedra angular para la obtención y clasificación de la información del comercio del bloque.

También debe observarse que en la subregión son las administraciones nacionales las que comparten la información por medio de canales comunitarios establecidos y bajo los presupuestos que prevé el derecho andino, siendo solo dichos fines los aceptables.

Si ocurre el acceso no autorizado o uso inadecuado de los datos amparados bajo el derecho andino, dicha información pierde su validez y se torna ilegal ya que su obtención o uso, es contrario a la normativa andina.

En todo caso, dichas normas también prevén excepciones con respecto a la información que se llegue a requerir. Pudiendo un Estado apararse en aquellas para evitar compartir información, estando en el resto de los casos en el compromiso de comunicar los datos requeridos bajo las premisas de confidencialidad y seguridad.

---

<sup>132</sup> Ecuador, *Código orgánico de la producción, comercio e inversiones*, COPCI, Registro Oficial 351, Suplemento, 29 de diciembre de 2010, art. 225.

<sup>133</sup> *Ibíd.*, art. 224.

Esto permite advertir la importancia de los compromisos adquiridos por los miembros del bloque y de las excepciones en la normativa andina. Lo que conlleva a engarzar este importante tema con el principio de participación, ya que una norma tiene legitimidad cuando es adoptada por los miembros del bloque en igualdad de voz y voto.

En este sentido, las decisiones que adopta la Comunidad Andina y que tienen el carácter de vinculante, son emanadas desde el Consejo andino. Órgano del bloque en el cual están representados cada uno de los países miembros de pleno derecho, con voz y voto. Esto implica que están plenamente informados sobre las decisiones a adoptar y cuentan con el derecho a participar y votar sobre las mismas, por lo que dichas normas cuentan con legitimidad y legalidad.<sup>134</sup>

Teniendo en cuenta las premisas antes expresadas y frente al compromiso de comunicar la información requerida, esta deberá darse bajo los requisitos que exija la norma andina. Estando las naciones o administraciones públicas del bloque obligadas a su cumplimiento o facultadas a acogerse a las excepciones que prevé la misma.

*Perú.* La República del Perú cuenta con la Ley de protección de datos personales que constituye el marco regulatorio del país sobre este tema. Entre los asuntos que más resaltan de su articulado está la definición de datos personales a “[t]oda información sobre una persona natural que la identifica o la hace identificable a través de medios que pueden ser razonablemente utilizados”.<sup>135</sup>

Además, contempla la figura del flujo transfronterizo de datos personales que consiste en la “[t]ransferencia internacional de datos personales a un destinatario situado en un país distinto al país de origen de los datos personales, sin importar el soporte en que estos se encuentren, los medios por los cuales se efectuó la transferencia ni el tratamiento que reciban”.<sup>136</sup>

Y si bien el concepto a primera vista es medianamente claro, es necesario estudiar lo que la ley entiende por transferencia. Pues consiste en el envío de datos a una “persona jurídica de derecho privado, a una entidad pública o a una persona natural distinta del titular de datos personales”,<sup>137</sup> resaltado *prima facie* que no hace referencia a entidades de derecho internacional o de derecho comunitario.

---

<sup>134</sup> Esto último, en caso de ser expedidas bajo las reglas y procedimientos que estable el derecho andino para el caso.

<sup>135</sup> Perú, *Ley N.º 29733 Ley de protección de datos personales*, Diario Oficial, 3 de julio de 2011, art. 2.

<sup>136</sup> *Ibíd.*

<sup>137</sup> *Ibíd.*

Sobre esto último, este apartado ya estableció que las normas de derecho interno no prevalecen sobre las comunitarias y no es necesaria la venia de las primeras para la eficacia de las segundas. Pues estas últimas se rigen por los principios de autonomía y de aplicación directa. Por tal motivo, no estamos ante una anomia, sino que la norma aplicable al caso está dada por el derecho comunitario y no por el derecho interno.

Finalmente, es posible concluir que los datos sobre los que regula el derecho interno están circunscritos más a cuestiones de identidad y no sobre las actividades de los particulares; siendo estos últimos el mayor enfoque de la asistencia mutua, aunque no exclusivamente, pues la norma andina también permite solicitar datos sobre personas naturales que se conozca o presuma involucrada en el cometimiento de infracciones aduaneras.

A la par, el reglamento de la citada ley prevé excepciones a la aplicabilidad de la norma, entre ellas, a las bases de datos que tengan como fin: la seguridad pública, defensa nacional o que estén en el marco del desarrollo de acciones penales.<sup>138</sup> Aquello muestra cierto paralelismo de la norma nacional peruana con la norma andina, en específico, sobre la asistencia mutua ya que esta prevé excepciones tales como negar una petición por razones de seguridad nacional o por el decurso de un proceso judicial.

Similitud que está asentada en la confidencialidad o secretismo que exigen estos datos. Ya que, no es necesario que el público en general los conozca y su divulgación puede traer consecuencias en m ámbitos de defensa nacional o seguridad pública, según sea el caso. Finalmente, el reglamento incorpora una salvedad sobre su aplicabilidad, pues prevé que puede ser aplicable, cuando el derecho internacional lo disponga.<sup>139</sup>

## **2. Los contratos inteligentes como mecanismo de transmisión de datos**

Por lo expuesto en las premisas previamente estudiadas es indudable que las bases de datos constituyen un instrumento necesario para la modernización de la actividad aduanera andina y la agilización de sus actividades. Cuestión que además repercutirá en áreas como la estandarización y la mejora de los procesos y flujos de trabajo.

Por otro lado, el derecho andino ha impuesto la citada modernización al bloque andino y debido a sus principios de autonomía y aplicación directa, posee prevalencia

---

4. <sup>138</sup> Perú, *Reglamento de la ley n° 29733 Ley de protección de datos personales*, Diario Oficial, art.

<sup>139</sup> *Ibíd.*, art. 5.

sobre las normas de derecho interno de los países miembros, pues surte efecto por sí misma y su mera existencia, genera obligaciones a los miembros.

Finalmente, la normativa andina no prevé qué tecnología debe ser empleada para la citada modernización, esto en concordancia con el principio de neutralidad tecnológica. Por aquello, el propósito de este trabajo es estudiar al *blockchain* y a los contratos inteligentes, como alternativa a la necesidad de modernización del bloque subregional, sin dejar de lado, las exigencias jurídicas de la comunidad.

## **2.1. Exigencias jurídico-técnicas en la interconexión de administraciones aduaneras**

Este apartado está destinado a extraer aquellas exigencias jurídico-técnicas que la legislación andina contempla respecto a ciertas herramientas del ámbito aduanero de la comunidad.

Esencialmente se estudiará a tres instrumentos destinados a transmitir información y cuyos procesos, se analiza sean cubiertos por la tecnología *blockchain* y los *smart contracts*, que son: (i) la coordinación, (ii) el documento único aduanero, (iii) la asistencia mutua.

Aun así, independientemente del instrumento, la tecnología *blockchain* puede considerarse como una alternativa segura y confiable que reviste a la información sujeta de transmisión, de: seguridad, inalterabilidad y trazabilidad, entre otros puntos.

### **2.1.1. La coordinación**

La coordinación es indudablemente un sujeto de modernización pues constituye un pilar sobre el cual se articula el proceso de integración andino. En consecuencia, está sujeto a emplear tecnologías adecuadas para sus propósitos en conjunto con acciones de apoyo, como: la gestión con enfoque en los operadores del comercio exterior, la armonización de formatos, la digitalización o la simplificación de procesos.

*Gestión aduanera y operador de comercio exterior.* La Resolución 1467 de la CAN, cuyo propósito fue poner en marcha el Plan estratégico de la Comunidad Andina sobre facilitación del comercio en materia aduanera. Estableció como parte de sus estrategias específicas “Fortalecer la gestión aduanera con enfoque al operador de comercio exterior”.<sup>140</sup>

---

<sup>140</sup> Comunidad Andina, *Resolución 1467*, art. 3.

Constando como parte de las acciones que acompañan al mencionado plan y que tienen relación estrecha con la antes citada estrategia: (i) la asistencia al usuario y (ii) la implementación de mecanismos de evaluación.

Por una parte, la (i) asistencia al usuario se subdivide en tres actividades: (a) la atención a consultas de los usuarios, (b) programas para la “difusión de la operatividad aduanera”<sup>141</sup> y (c) la elaboración y publicación de “folletos, boletines y videos informativos”<sup>142</sup> que versen sobre la actividad aduanera. Sin embargo, pese a esta división es posible agrupar la segunda y tercera actividad en una sola ya que el desarrollo de mecanismos de difusión que, a modo de ejemplo podrían ser: la puesta en marcha de congresos, talleres, blogs, correos electrónicos, etc.; no es muy distinta que la puesta en marcha de mecanismos específicos como son los citados folletos o boletines.

Incluso es posible unir aquellas dos actividades a la primera, pues espacios de preguntas y respuestas<sup>143</sup> o chats inteligentes, pueden cumplir con lo requerido por las tres subactividades antes expuestas. De tal forma que, si el objeto de la asistencia al usuario es divulgar información relevante del sector aduanero al público en general o de forma individual, no se precisa de aspectos como la privacidad o confidencialidad respecto a los temas divulgados. Por tal motivo, resulta poco útil impulsar el uso de redes *blockchain* para estos propósitos.

Por otra parte, la segunda acción dedicada a los *mecanismos de evaluación, prima facie* denota una demanda por la tecnología *blockchain*. Esta acción es de responsabilidad de la SGCAN<sup>144</sup> y su importancia, expuesta en reiteradas ocasiones dentro este trabajo, reside en la obtención de estadísticas fiables para la realización de adecuadas evaluaciones.

Estadísticas que bajo las directrices contenidas en las Decisiones 511, 700, 828 y 911 de la CAN; serán elaboradas en un primer momento por cada miembro del bloque, quienes las remitirán a la SGCAN, para la elaboración de las estadísticas a nivel comunitario.

Como punto de partida, la Decisión 511 de la CAN estableció los fundamentos metodológicos armonizados para la elaboración de estadísticas comunitarias e impuso el uso de la nomenclatura común de los países miembros de la Comunidad Andina o

---

<sup>141</sup> *Ibíd.*, art. 4.

<sup>142</sup> *Ibíd.*

<sup>143</sup> Cuya orientación sea meramente informativa y no una consulta formal.

<sup>144</sup> Secretaría general de la Comunidad Andina, su abreviatura SGCAN se usará en adelante.

NANDINA, con la finalidad de clasificar la información a recopilarse en las estadísticas del bloque.

En segundo lugar, instituyó obligaciones para el servicio comunitario y los servicios nacionales.<sup>145</sup> Sobresaliendo en cuanto a los últimos, el deber de recopilar estadísticas sobre “los intercambios de bienes de la Comunidad Andina y de sus Países Miembros con países que no formen parte del territorio estadístico de la Comunidad”,<sup>146</sup> en forma mensual.

Debido a esto, resulta necesario incluir una comparativa entre los datos que requiere la Decisión 511 de la CAN y aquellos que deben constar en el DUA. Pues la primera impone que el segundo, se instituya como soporte primordial para la elaboración de estadísticas. Requiriéndose así, información sobre:

Tabla 1  
**Comparación entre los datos que requiere la Decisión 511 de la CAN y los datos que exige el documento único aduanero - DUA**

COMPARACIÓN	
<i>DECISIÓN 511 DE LA CAN</i> <i>Contempla:</i>	<i>DOCUMENTO ÚNICO ADUANERO - DUA</i> <i>Incluido en:</i>
Mercancía identificada bajo la nomenclatura NANDINA	Literal I, casilla 42 (Cantidad y unidades físicas) y 45 (Región de destino / origen)
El régimen estadístico	Consta en el Anexo I de la Decisión 511 de la CAN, pero el DUA no lo incluye expresamente.
El país de origen y el país de procedencia, en las importaciones	Literal I, casilla 44 (País de origen)
El país de destino, en las exportaciones.	Literal I, casilla 45 (Región de destino / origen)
El país de compra, en las importaciones.	Literal B, casilla 7 (Importador / Exportador / Remitente)
El modo de transporte en la frontera.	Literal D (Transporte) y R (Operaciones de transbordo)
La nacionalidad del medio de transporte que cruce la frontera	Literal D (Transporte)
La aduana de entrada o salida	Literal N (Actuación del país de partida)
El puerto o aeropuerto	Literal C (Lugares)
El sector (público o privado) del comprador y vendedor.	Literal B (Operadores)
La preferencia arancelaria.	Literal I, casilla 46 (Preferencias arancelarias)
El valor estadístico de la mercancía, calculado en términos CIF y FOB en las importaciones y en términos FOB en las exportaciones	Literales F (Valores estadísticos totales y total a pagar o garantizar) y J (Valores estadísticos y liquidación por serie)
La cantidad de la mercancía, expresada en peso bruto o unidades físicas o el peso neto cuando las unidades físicas sea diferentes al peso neto de acuerdo con el anexo de la decisión.	Literal G (Totales para control)
Otros datos	Literales H y K (observaciones)

Fuente: Decisión 511 de la CAN y Resolución 1312 de la SGCAN.

Elaboración propia.

<sup>145</sup> Por servicios nacionales se entiende que son las entidades nacionales de cada país miembros, encargadas de elaborar estadísticas.

<sup>146</sup> Comunidad Andina, *Decisión 511*, Gaceta Oficial 735, 23 de noviembre del 2001, art. 2.

También se constituyó como una obligación que, en caso de existir errores u omisiones en los datos remitidos, son los servicios nacionales los obligados a enviar las correcciones, una vez estas se consideren definitivas.

Finalmente, esta normativa incorporó el secreto estadístico como caución, para evitar que los resultados estadísticos permitan identificar directa o indirectamente a un exportador o importador concreto. Cerrando con esto, los ítems sobresalientes que contiene esta norma.

En este punto, el estudio exige una revisión de las Decisiones 700 y 828 de la CAN, que son las directrices de los diferentes programas estadísticos comunitarios y brindan una visión más clara de las intenciones que ha tenido el bloque respecto a este tema.

En este orden, la Decisión 700 de la CAN instituyó el Programa estadístico comunitario para 2008 a 2013 y fundamentó su existencia en que “para el diseño, aplicación, seguimiento y evaluación de sus políticas, la Comunidad Andina debe poder acceder en el momento oportuno a datos estadísticos comparables entre los Países Miembros, actualizados, confiables, pertinentes y producidos con la máxima eficacia”.<sup>147</sup>

Para tales propósitos, estableció que la producción estadística comunitaria esté destinada a “la formulación, aplicación, seguimiento y evaluación de las políticas de la Comunidad Andina”.<sup>148</sup>

Instituyó responsabilidades relacionadas a la provisión de datos destinados a la elaboración de estadísticas sobre los servicios nacionales como sobre el servicio comunitario y reguló bajo el principio de complementariedad la relación entre estas instituciones. E instauró el empleo de normas uniformes y métodos armonizados, para garantizar una comparabilidad de resultados estadísticos.

Adicionalmente, para atender los aspectos funcionales de las estadísticas a ser producidas, incluyó como propios los principios de imparcialidad, confiabilidad, pertinencia, relación costo beneficio, secreto estadístico y la transparencia; siendo necesaria la revisión de tres de ellos.

---

<sup>147</sup> Comunidad Andina, *Decisión 700*, Gaceta Oficial 1680, 10 de diciembre de 2008, considerando segundo.

<sup>148</sup> *Ibíd.*, anexo 2.

*Confiabilidad.* Impone que las estadísticas de la comunidad han de reflejar lo más fielmente posible la realidad y con tal propósito han de emplear criterios científicos para escoger sus “las fuentes, los métodos y los procedimientos”.<sup>149</sup>

*Relación costo beneficio.* Tiene por propósito la reducción del esfuerzo y el mejor uso de los recursos, reduciendo las cargas de trabajo y los costos asociados a la producción de las estadísticas mediante la proporcionalidad entre la importancia de los resultados y los beneficios perseguidos.

*Secreto estadístico.*<sup>150</sup> Está destinado a proteger la información obtenida, de actos que contravengan el derecho a la intimidad. Aquello incluye evitar que dicha información sea empleada fuera del ámbito estadístico o que termine siendo objeto de divulgaciones ilícitas.

Por otra parte, la Decisión precitada también incluyó como un postulado, el aspecto de la difusión. Lo definió como el permitir “a los usuarios acceder a las estadísticas comunitarias”.<sup>151</sup> Y encargó su ejecución al servicio comunitario y a los servicios nacionales, de acuerdo con sus competencias. Garantizando en todos los casos, que el acceso a estos datos sea adecuado e imparcial. A la par, impuso que los resultados sean difundidos en la misma periodicidad en que estos sean comunicados al servicio comunitario por parte de los servicios nacionales.

Otro lineamiento incorporado por la norma fue la confidencialidad estadística, cuyo propósito es evitar la identificación, directa o indirecta, de unidades estadísticas y de datos individuales por medio de datos estadísticos, mediante el otorgamiento de la calidad de confidencial a esta información.

Por otra parte, la norma prevé que aquellos datos de fuentes que sean accesibles al público general de acuerdo con la legislación nacional de cada país miembro puedan ser exceptuados del otorgamiento de la calidad de confidencial.

Finalmente se establece que, dentro del ámbito nacional como comunitario, sea en el área física o informática, deben adoptarse medidas de tipo “reglamentarias, administrativas, técnicas y organizativas”,<sup>152</sup> para proteger los datos confidenciales y evitar el riesgo de divulgación ilícita de la información o que aquella sea empleada en usos distintos a los estadísticos.

---

<sup>149</sup> *Ibíd.*

<sup>150</sup> *Ibíd.*

<sup>151</sup> *Ibíd.*

<sup>152</sup> *Ibíd.*

La *Decisión 828* de la CAN, por otro lado, estableció el *Programa estadístico comunitario 2018-2022*, cuyo periodo bajo la *Decisión 911* de la CAN, fue extendido hasta el año 2025.

Si bien la *Decisión 828* de la CAN guarda cierta relación con la *Decisión 700* de la CAN, ya que las dos normas versan sobre programas estadísticos; cada uno cuenta con su enfoque propio producto también de los años que comprenden sus respectivos periodos.

La *Decisión 828* de la CAN inicia por incluir en sus considerandos que la evaluación del proceso de integración y de los consecuentes avances a ocurrir, precisan de información estadística por ser el instrumento básico que los países miembros y la SGCAN emplearán para la toma de decisiones. Y estableció que un “programa estadístico comunitario plurianual”<sup>153</sup> permitirá la coherencia y comparabilidad de la información estadística, logrando a su vez, un espacio para su desarrollo, generación y difusión.

Este programa se caracteriza por desplegar sus conceptos, objetivos y directrices en su único anexo y no en el articulado principal de la norma.

Anexo en el cual constan los cuatro objetivos del programa, que resumidamente plantean: (i) que el programa provea “información estadística armonizada y oportuna”<sup>154</sup> en apoyo al “desarrollo, el seguimiento y la evaluación de las políticas de la Comunidad Andina”;<sup>155</sup> (ii) procurar un “equilibrio entre la demanda de información y los costos de la producción de estadísticas”;<sup>156</sup> (iii) apuntalar el “funcionamiento del Sistema Estadístico Comunitario (SEC)”;<sup>157</sup> y, finalmente, (iv) vigorizar la gestión de los institutos nacionales de estadísticas para conseguir “la integración y coordinación de los sistemas estadísticos nacionales”<sup>158</sup> de los países miembros.

El primer objetivo resalta sobre el resto debido a que las políticas a ser evaluadas son la “Integración Comercial, Interconexión Eléctrica y Transporte, Ciudadanía e Identidad Andina”;<sup>159</sup> cuyo estudio será abordado por este trabajo, más adelante.

---

<sup>153</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, Gaceta Oficial 3346, 18 de julio de 2018, considerando tercero.

<sup>154</sup> *Ibíd.*, 4.

<sup>155</sup> *Ibíd.*

<sup>156</sup> *Ibíd.*

<sup>157</sup> *Ibíd.*

<sup>158</sup> *Ibíd.*

<sup>159</sup> *Ibíd.*

En paralelo, la norma instauró la gobernanza estadística a través del Sistema estadístico comunitario (SEC), que es el espacio en el cual se vincula la oficina de estadística de la SGCAN con los diferentes INE.<sup>160</sup>

Las obligaciones derivadas de aquella vinculación desembocan en la responsabilidad de los servicios nacionales de elaborar “estadísticas armonizadas y la remisión de los datos de acuerdo con las normas establecidas y con arreglo al principio de subsidiariedad”.<sup>161</sup> Por otro lado, la SGCAN es responsable de producir y difundir las “estadísticas agregadas a nivel comunitario”<sup>162</sup> en base a los datos provistos por los países miembros.

Finalmente, para cumplir con las imposiciones de gobernanza estadística impuesta por la norma se prevé como necesaria “una cooperación estrecha y coordinada en el marco del Sistema Estadístico Comunitario (SEC)”.<sup>163</sup>

Una vez entendida la citada gobernanza estadística es necesaria la observación del apartado destinado a las prioridades y ejecución del programa. Dicho modulo expresa que las prioridades de las estadísticas del PEC,<sup>164</sup> estarán dirigidas al: “desarrollo, la implementación y el monitoreo de las políticas de la Comunidad Andina”.<sup>165</sup>

A la par, se priorizará que la producción de estadísticas se lleve a cabo con los recursos que ya cuenten disponibles los organismos nacionales de cada país o la Comunidad Andina. Sin embargo, también se considera como prioridad que dicha producción tienda a la “reducción de los costos y la carga de los informantes originados por los nuevos requerimientos estadísticos[...]”.<sup>166</sup>

Además, la planificación de estas estadísticas estará circunscrita a una periodicidad anual. En la cual, la SGCAN establecerá las prioridades para cada año bajo previa revisión y aprobación del Comité andino de estadística.

Otro apartado del antes citado anexo es el concerniente a las acciones del programa. El mismo que, realizó una reclasificación de los objetivos antes descritos, dividiendo al primer objetivo en cinco áreas: integración comercial, interconexión

---

<sup>160</sup> Institutos nacionales de estadísticas de cada país miembro del bloque.

<sup>161</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 5.

<sup>162</sup> *Ibíd.*

<sup>163</sup> *Ibíd.*

<sup>164</sup> Programa de estadísticas comunitarias.

<sup>165</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 5.

<sup>166</sup> *Ibíd.*

eléctrica y transporte, macroeconómicas, aspectos sociales de la integración; y, agrupó los tres objetivos restantes, en el área de asuntos transversales.<sup>167</sup>

El área de *integración comercial* está subdividida en varios apartados. Uno de ellos dedicado a las MIPYMES,<sup>168</sup> con el propósito de contar con estadísticas sobre la promoción de estas empresas andinas, a nivel internacional.

En paralelo, el apartado de comercio exterior se enfocó en incrementar el comercio intracomunitario mediante la instauración de mecanismos que generen un ambiente de beneficios para los países miembros del bloque. Para la materialización de aquel cometido, la norma exige estadísticas armonizadas y oportunas del comercio exterior en el entorno intra y extracomunitario; con enfoque en:

modo de transporte, el aprovechamiento de la armonización de la información del Documento Único Aduanero (DUA), en implementación, y el desarrollo de las estadísticas de comercio de servicios.<sup>169</sup>

La oportuna disponibilidad de estadísticas es parte del objetivo contemplado para este apartado, por permitir un acertado seguimiento y soporte de las políticas adoptadas en el bloque. Por esto es posible deducir que las estadísticas pueden concebirse con una doble dimensión. Por una parte, el seguimiento a las políticas ya implementadas y, por otro lado, para determinar las mejoras que se acusen necesarias en las políticas ya puestas en marcha.

El *encadenamiento productivo* es el siguiente apartado del área y está encasillado por la SGCAN como una de sus prioridades pues pretende que el bloque cuente con indicadores sobre el aprovechamiento de este tipo de cadenas en la comunidad.

Cadenas que lógicamente parten desde el sector primario como la “agricultura, ganadería, pesca y acuicultura”,<sup>170</sup> siendo necesario que estos datos vayan acompañados de información que permita determinar la región, tipo de producto y la clasificación del tipo de productor. Cuestiones que incluso exigen una actualización de la NAPA.<sup>171</sup> Es decir, se precisa de una trazabilidad de datos.

---

<sup>167</sup> *Ibíd.*

<sup>168</sup> Abreviatura de micro, pequeñas y medianas empresas.

<sup>169</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 7.

<sup>170</sup> *Ibíd.*, 9.

<sup>171</sup> Nomenclatura andina de productos de la agricultura, silvicultura y pesca.

Por otra parte, el área de la *interconexión eléctrica y transporte* se subdividió en dos apartados evidentes, uno dedicado a la interconexión eléctrica y, por otro lado, el transporte internacional de pasajeros y mercancías.

Estando destinado este último apartado, al fortalecimiento del sector del transporte, mediante acciones dirigidas hacia “la modernización de las infraestructuras, equipos y procedimientos”.<sup>172</sup> Por lo que, reviste especial interés para este trabajo ya que requiere conocer los “flujos de pasajeros y mercancías, tráfico, infraestructura, modos de transporte, seguridad vial, inversiones, empresas de transporte e indicadores”<sup>173</sup> en el bloque.

En consecuencia, para cumplir con aquel objetivo es imperativo contar con sistemas de información<sup>174</sup> del transporte acuático y terrestre, indicadores sobre este último modo de transporte y un “registro andino de infraestructura portuaria, aérea y carretero”.<sup>175</sup>

A la par, se exige que las estadísticas de este sector estén armonizadas, que su producción tenga el carácter de complementaria de acuerdo con el tipo de transporte requerido y que se elaboren bajo la priorización de fuentes administrativas.

Finalmente, el área de *asuntos transversales*<sup>176</sup> incluyó un aparatado relevante: el mejoramiento metodológico de las estadísticas andinas.

Su enfoque dentro del servicio estadístico comunitario consiste en generar estadísticas que guarden sincronía con las acciones que priorice el bloque, las determinadas por la CEA-CEPAL de acuerdo con su plan estratégico y los objetivos de desarrollo sustentable.

Sin embargo, deben evitar generar una mayor carga a los administrados o mayores costos a los países miembros. En tal sentido, no sorprende la idea de un uso “eficiente, integrado e intensivo”<sup>177</sup> de los datos destinados a la generación de estadísticas, como su objetivo.

Por otra parte, el siguiente apartado dedicado al fortalecimiento del Sistema Estadístico Comunitario hace hincapié en la responsabilidad de los países miembros de

---

<sup>172</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 10.

<sup>173</sup> *Ibíd.*

<sup>174</sup> Un sistema de información puede entenderse como un conjunto organizado de elementos que se encargan de recopilar, procesar, almacenar y distribuir información. Su función principal es facilitar la toma de decisiones, coordinar y controlar actividades, detectar escollos y desarrollar nuevos productos o servicios; entre otras.

<sup>175</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 11.

<sup>176</sup> Las áreas de *macroeconómicas y aspectos sociales de la integración*, no serán abordadas pues el enfoque, área aduanera y *blockchain*, no lo amerita.

<sup>177</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 15.

elaborar las estadísticas referentes a su territorio y a la SGCAN su deber de producir estadísticas a nivel comunitario en base a los datos proporcionados por los países miembros. Cuestión que guarda concordancia por lo establecido por todas las decisiones antes citadas.

Finalmente reafirma que una vinculación entre las instituciones del bloque, los países miembros y los usuarios de la información estadística es necesaria para determinar cuáles son las necesidades y prioridades del sector andino y brindar así, estadísticas oportunas y de calidad que generen beneficios al bloque.

*Digitalización.* Dentro de las acciones de la Resolución 1467 de la CAN, destinadas a materializar el Plan estratégico de la Comunidad Andina sobre facilitación del comercio en materia aduanera, se encuentran el desarrollo de un “sistema de digitalización y automatización de documentos aduaneros con un enfoque al comercio sin papeles”;<sup>178</sup> y, “[c]ontribuir a la implementación del proceso de emisión de certificados de origen digital”.<sup>179</sup>

La primera acción, destinada a la *digitalización*,<sup>180</sup> abarca dos conceptos. El primero comprende “[r]egistrar datos en forma digital”<sup>181</sup> y el segundo consiste en “[c]onvertir o codificar en números dígitos datos o informaciones de carácter continuo, como una imagen fotográfica, un documento o un libro”.<sup>182</sup>

Lo expuesto permite ceñir la digitalización al registro de información en formato digital; y la conversión, como un medio para conseguir lo primero.

Esta acción, está directamente relacionada con las bases de datos que son las encargadas de contener estos registros masivos de información y que, en caso de ser requerido, no solo permiten una revisión posterior de los mismos sino también su utilización para la obtención de estadísticas o la agilización de procesos; cuestiones ya abordadas por este trabajo.

Además, la citada conversión constituye una acción necesaria e imprescindible para las bases de datos pues permite que los documentos físicos convertidos a formato

---

<sup>178</sup> Secretaría general de la Comunidad Andina, *Resolución 1467*, Gaceta Oficial 2048, 4 de mayo de 2012, art., 4.

<sup>179</sup> *Ibíd.*

<sup>180</sup> Entendida como el verbo digitalizar.

<sup>181</sup> Real Academia Española, “digitalizar”, *Diccionario de la lengua española*, accedido el 10 de mayo de 2024, <https://dle.rae.es/digitalizar>.

<sup>182</sup> *Ibíd.*

digital puedan ser encontrados y revisados de forma más eficiente,<sup>183</sup> evitando las búsquedas en archivos físicos y de gran volumen.

La segunda acción, orientada a los *certificados de origen digital* tiene su génesis en la Decisión 775 de la CAN, que estableció las “Condiciones para la emisión y recepción de Certificados de Origen Digital”.<sup>184</sup> La existencia de este tipo de certificados se sustenta en constituir una medida necesaria para lograr mejoras en la diligencia de las operaciones de exportación pues su aplicación brindaría una “mayor transparencia y seguridad en la expedición del certificado”.<sup>185</sup>

Sobre estos certificados la norma no impuso condiciones especiales a su estructura pues para ser considerado como digital, basta que se expida en formato digital y contenga una firma electrónica.

Sin embargo, la emisión y/o recepción de estos certificados solo ocurrirá previo acuerdo entre dos países del bloque, lo cual debe ser notificado a la SGCAN para que esta última lo comunique a los miembros del bloque, es decir, una transmisión de información bilateral y no en bloque, lo que lógicamente constituye un obstáculo en la implantación de los certificados de origen digital.<sup>186</sup>

Aquel obstáculo es mayor en caso de ocurrir una reexportación a un país que sea miembro de la comunidad y que no acepte a los COD. Aquí, los COD deben ser impresos en formato físico y signados con firma autógrafa; lo cual desvirtúa casi toda la agilidad que se pretende que tenga este instrumento.

Finalmente, esta norma prevé que deben compartirse claves de usuario y contraseña en la plataforma empleada para su expedición, para que el país receptor pueda acceder a su cuenta o cuentas y comprobar la autenticidad del COD.

*Armonización.* La armonización en el ámbito aduanero, entre otras cuestiones, implica compaginar la legislación aduanera y estandarizar procedimientos, documentos y/o formatos.

Así, la armonización de la legislación aduanera comprende la producción o reforma de cuerpos legales que son parte del derecho andino o de la legislación interna de cada país.

---

<sup>183</sup> Más aún, con un sistema informático que permita una búsqueda eficiente por medio de criterios claros y bien definidos.

<sup>184</sup> Comunidad Andina, *Decisión 775*, Gaceta Oficial 2113, 7 de noviembre de 2012.

<sup>185</sup> *Ibíd*, considerando tercero.

<sup>186</sup> Cuya abreviatura es COD y que será la usada en adelante.

Empero, la armonización de procedimientos, documentos y/o formatos,<sup>187</sup> si bien requiere de norma para su introducción o reforma. Los aspectos de forma e incluso de fondo de aquellos, pueden estar contenidos en los anexos del cuerpo legal expedido e incluso su materialización puede remitirse a ciertas instituciones o grupos de trabajo, pasando el cuerpo principal de la norma a solo contener directrices generales.

Como ejemplo de este último tipo de armonización, se encuentra el citado documento único aduanero o DUA, cuyo análisis merece un apartado propio.

### **2.1.2. Documento único aduanero**

El documento único aduanero o DUA es definido por la Decisión 670 de la CAN como aquel “que contiene el conjunto de datos comunitarios y nacionales necesarios para hacer una declaración aduanera de mercancías en las aduanas de los Países Miembros para los destinos y regímenes aduaneros que lo requieran”.<sup>188</sup>

Entre los datos que contendrá el DUA estará “la información necesaria para declarar el destino o régimen aduanero de ingreso, salida o tránsito”<sup>189</sup> y está destinado a presentarse ante las administraciones aduaneras en formato electrónico y excepcionalmente en formato físico.

Adicionalmente, las administraciones aduaneras están en la obligación de actualizar aquellos datos previamente remitidos en caso de acontecer una corrección o rectificación de la información. Aquello conlleva que las administraciones aduaneras sean responsables de establecer los sistemas informáticos para la comunicación de la información del DUA y sus correcciones.

En cuanto a la estructura y marco jurídico del DUA, es preciso indicar que su norma base es la citada Decisión 670 de la CAN y que, desde su expedición ha sufrido una multitud de modificaciones en sus disposiciones. Estas reformas pueden ser divididas en dos, las acontecidas sobre la decisión en sí y cuyo propósito generalmente ha sido modificar el plazo para su implementación; y, las sucedidas en los anexos.

Anexos que fueron reformados y actualizados por la SGCAN en las resoluciones 1312 y 1442. En cuanto a la primera, su mayor distinción es la adopción del formato electrónico del DUA y su priorización sobre el formato físico, quedando este último, relegado a casos de necesidad excepcional.

---

<sup>187</sup> O cualquier otro soporte de información.

<sup>188</sup> Comunidad Andina, *Decisión 670*, Gaceta Oficial 1520, 16 de julio de 2007, art., 2.

<sup>189</sup> *Ibíd*, art. 3.

Aquella resolución consiguientemente generó una metamorfosis de todos los anexos originales de la Decisión 670 del CAN y la incorporación de un anexo adicional. Por todo aquello, la revisión de la estructura y de los datos que actualmente exige el DUA es necesaria.

Inicialmente los anexos se organizan desde el I al V, adquiriendo el Anexo II una mayor relevancia por contener el instructivo para el llenado del DUA y cuyas indicaciones se dividen en secciones que van desde la letra A hasta la letra R, siendo preciso determinar al menos los puntos principales en cada uno de ellos.

Tabla 2  
**Secciones del DUA (Anexo II)**

INFORMACIÓN GENERAL DEL DESPACHO DE ADUANA	
A.- Identificación de la declaración	Número de Declaración Fecha de aceptación. País de Trámite Aduana de Despacho / Partida Destino / Régimen Aduanero Tipo de Despacho
B.- Operadores	Importador / Exportador / Remitente Proveedor / Destinatario Consignatario Declarante / Representante / Obligado Principal
C.- Lugares	País de Procedencia / País de destino final País de destino del tránsito aduanero comunitario Aduana de ingreso / salida / destino Lugar de embarque Lugar de desembarque Depósito Temporal Depósito aduanero
D.- Transporte	Transporte Internacional Transporte para el tránsito aduanero comunitario
E.- Unidad de carga	Contenedores y otras unidades de carga
F.- Valores estadísticos totales y total a pagar o garantizar	Valor FOB total US\$ Valor flete total US\$ Valor seguro total US\$ Valor ajustes totales US\$ Otros ajustes totales US\$ Base imponible / valor de transacción / valor CIF total US\$ Liquidación de los derechos, impuestos, recargos, tasas, sanciones e intereses Total a pagar / garantizar
G.- Totales para control	Total de páginas (Sólo para efecto de impresión) Total número de series. Total número de bultos. Total peso bruto (kgs)
H.- Observaciones	Observaciones Generales
I.- Identificación de las mercancías por serie	Número de serie. Código de las mercancías Modalidad del destino o régimen aduanero Destino o Régimen precedente Plazo y unidad de medida Identificación de los bultos Peso bruto (kgs.) Peso neto (kgs.) Cantidad y Unidades físicas Descripción de las mercancías País de origen Región de destino / origen

	Preferencias arancelarias Exenciones / Exoneraciones Nacionales Naturaleza de la transacción Condición y Lugar de entrega Valor Factura y Moneda de transacción Forma de Pago.
J.- Valores estadísticos y liquidación por serie	Valor FOB US\$ Valor FOB US\$ Valor seguro US\$ Valor ajustes US\$ Otros ajustes US\$ Base imponible / valor de transacción / valor CIF US\$ Liquidación de los derechos, impuestos, recargos, tasas, sanciones e intereses. Subtotal a pagar o garantizar por serie
K.- Observaciones	Observaciones de la serie
L.- Documentos soporte del DUA	Documentos soporte
M.- Diligencias (Se registrarán de acuerdo con lo que establezca cada país miembro)	Declarante / Representante/ Obligado Principal Actuación Aduanera Actuación del Banco
N.- Actuación del país de partida	Aduana de Partida. Aduana de Paso de Frontera de Salida
O Y P.- Actuaciones del primer y segundo país de paso, en su orden <sup>190</sup>	Aduana de Paso de Frontera de Entrada Aduana de Paso de Frontera de Salida
Q.- Actuación del país de destino	Aduana de Paso de Frontera de Entrada Aduana de Destino (Identificación del funcionario aduanero que controla el régimen, debiendo consignar su firma, nombre y su número de documento de identificación.)
R.- Operaciones de transbordo <sup>191</sup>	Denominación y código de la aduana de acuerdo a la Tabla 2 del Anexo IV. Lugar donde se presenta la necesidad de efectuar el transbordo. Identificación del nuevo medio de transporte. Nacionalidad del nuevo medio de transporte. Identificación de la nueva unidad de carga. Número del nuevo precinto o marcas de identificación aduanera, de acuerdo a la Tabla 19 del Anexo IV. Observaciones. Identificación del funcionario aduanero que controla el transbordo, debiendo consignar su firma, nombre y su número de documento de identificación. Fecha del transbordo.

Fuente: Resolución 1312 de la SGCAN.  
Elaboración propia.

Resalta *prima facie* las secciones F y J pues sus datos se catalogan expresamente como estadísticos y sirven de complemento del antes desarrollado apartado de canales de comunicación y las estadísticas vinculadas a estos. Por aquello, el DUA se puede considerar como un soporte para la generación de las estadísticas.

Sin embargo, las diferentes secciones del DUA también contienen datos igual de relevantes para la elaboración de las citadas estadísticas. Como las relativas a: operadores,

<sup>190</sup> La cuestión de mayor relevancia en las secciones N, O, P y Q; es que todas las actuaciones que sucedan en las aduanas de dichos países, como observaciones, códigos de aduana y en generales las que determine el anexo para cada caso, deben ser registradas por el funcionario que realizó aquellas, con su nombre, firma, número documento de identidad y fecha de la actuación.

<sup>191</sup> De igual manera, han de constar los datos que requiere el campo más la información del funcionario encargado.

lugares, transporte, etc. En todo caso, todas las actuaciones que lleguen a realizar las distintas administraciones aduaneras respecto de las mercancías que pasan por su despacho, deben ser registradas y firmadas por el respectivo funcionario aduanero, como en el ya citado caso de las secciones N, O, P y Q.

Por otra parte, el Anexo III del DUA tiene por propósito clasificar los datos del citado documento en base al régimen aduanero, distribuyéndolos en tres categorías: obligatorios, opcionales o que no aplican. Por esta razón, la revisión de este anexo en conjunto con el Anexo II, son necesarios para un correcto llenado del DUA.

Revisión prolija que debe iniciar por identificar el régimen aduanero para conocer así, las casillas a ser llenadas y su longitud, tipo de dato y en caso de ser necesario, el código de la tabla con la cual se relaciona esa casilla.

Tablas que se encuentran actualizadas en el Anexo IV de la Resolución 1442, cuya tarea es clasificar determinada información por códigos alfabéticos, numéricos e incluso alfanuméricos.

Finalmente, el Anexo V incorporado por la Resolución 1312, expuso en formato XSD la estructura digital del DUA, estableciendo así, un esquema predefinido para este instrumento con los datos a ser contenidos y sus propiedades.

Por lo cual, es posible afirmar que el derecho andino cuenta con una base normativa sobre la estructura digital de un documento fundamental para el comercio del bloque y cuyo destino es ser comunicado entre, las administraciones aduaneras de los países miembros y al bloque, como institución.

Comunicación o intercambio de información que el derecho andino lo concibe como “el suministro y recepción de los datos y documentos suministrados de forma electrónica o impresa, con protocolos y estándares previamente definidos”.<sup>192</sup>

Y, si bien esta comprensión nace del seno de la norma génesis del DUA, dicha definición *per se*, no está ligada a un procedimiento único o definido, existiendo obviamente más mecanismos orientados a este propósito.

### **2.1.3. Asistencia mutua**

Como ha sido previamente mencionado, el intercambio de información no está ligado exclusivamente al DUA y puede acontecer en distintos contextos, entre ellos, la asistencia mutua.

---

<sup>192</sup> Comunidad Andina, *Decisión 670*, art. 1.

Por tal motivo, la antes citada Decisión 728 de la CAN enmarcó la asistencia mutua como un proceso dedicado a solicitar información sobre una persona u operación concreta, con el fin de determinar si existió o no el cometimiento de un ilícito aduanero y contar con piezas de información que sirvan para la prosecución de una acción administrativa o judicial, por ilícitos aduaneros.

En cuanto al proceso de la asistencia mutua, aquel puede surgir por dos vías. Generalmente nace por el requerimiento de una administración aduanera a su par de otro país miembro, solicitando la información que considere necesaria y que se encuentre prevista en los presupuestos antes citados.

Otra vía es la denominada asistencia de oficio, en cuyo caso una administración aduanera comunica espontáneamente a un par de la comunidad, información que a su albedrío, considere pertinente. En ambos casos, la información a transmitirse se puede clasificar en tres categorías:

Tabla 3  
**Categorización de los literales del art. 13 de la Decisión 728 de la CAN**

CLASIFICACIÓN	
<i>Categoría.</i>	<i>Literales.</i>
Prevención	b) y c)
Alerta	a), d), e) y f)
Sanción O Cumplimento	g)

Fuente: Decisión 728 de la CAN.

Elaboración propia.

En este contexto, la información a ser comunicada puede versar sobre “mercancías, medios de transporte o unidades de carga, personas naturales o jurídicas, tendencias de infracciones administrativas aduaneras y/o ilícitos aduaneros”.<sup>193</sup> La cual puede ser suministrada por “copias de archivos, documentos”<sup>194</sup> u otros elementos que contengan los datos solicitados.

Una medida excepcional es solicitar que la administración requerida permita a su par requirente la consulta directa de la información en “los libros, registros”<sup>195</sup> u otros documentos físicos, radicados en las oficinas de la entidad requerida. Lo cual constituye un escenario altamente extraordinario.

<sup>193</sup> *Ibíd.*, art., 4.

<sup>194</sup> *Ibíd.*, art., 17.

<sup>195</sup> *Ibíd.*, art., 19.

A pesar del compromiso expresado en la norma, la trasmisión de información no constituye un deber inoponible y de cumplimiento inmediato pues la autoridad aduanera requerida excepcionalmente está facultada a aplazar o negar un requerimiento.

El aplazamiento ocurrirá cuando la administración aduanera requerida necesite de un plazo mayor a los 30 días estipulados por la norma para entregar la respuesta o cuando “la ejecución de la asistencia [...] interfiera con una investigación, proceso o procedimiento en curso”.<sup>196</sup> En aquellos escenarios, el aplazamiento debe comunicarse a la administración requirente con el nuevo plazo estimado.

Por otra parte, la administración aduanera requerida puede negar la trasmisión de información en caso de que “un requerimiento de asistencia pueda infringir su soberanía, seguridad, orden público u otro interés nacional sustancial, o pudiera ser incompatible con su legislación interna”<sup>197</sup> o en caso de interferir “con una investigación, proceso o procedimiento en curso”.<sup>198</sup> Ocurra el aplazamiento o la negativa, aquella respuesta debe ser notificada a la entidad solicitante, en cinco días término de recibido el requerimiento.

Finalmente, los datos obtenidos mediante la trasmisión de información adquieren plena validez y la norma les otorga la calidad de prueba sin la necesidad de ninguna otra formalidad, por lo cual, no requiere ser sometida a trámites consulares, notariales, de homologación o exequátur. Logrando de tal manera, ser plenamente válida y eficaz en procedimientos administrativos y judiciales dentro de los países miembros del bloque.

---

<sup>196</sup> *Ibíd.* art., 15.

<sup>197</sup> *Ibíd.* art., 14.

<sup>198</sup> *Ibíd.* art., 15.



## Capítulo tercero

### Los *smart contracts*, su aplicación en la transmisión de datos dentro de la Comunidad Andina

Como instrucción a este capítulo, es necesario realizar una concisa exposición sobre ciertos proyectos que han adoptado, en diferentes grados, las cadenas de bloques para el intercambio de información. Esto, con el fin de determinar cómo ha sido el abordaje de esta tecnología en otros territorios.

#### *Unión Europea*

El bloque europeo, bajo el impulso de los países miembros de la *European Blockchain Services Infrastructure - EBSI*, ha discutido el empleo de las cadenas de bloques como medio de apoyo a los servicios transfronterizos. Aquello, con el fin de ayudar a las administraciones públicas, empresas y más actores de la comunidad, en la verificación de la información y obtener así, servicios confiables.<sup>199</sup>

Cuestión que, dentro de la EBSI toma fuerza por su visión institucional, pues busca apoyarse en tecnologías Web3, entre las cuales está el blockchain, para “verificar la procedencia y autenticidad de los productos”.<sup>200</sup> En este sentido, imagina “un mundo en el que la información es fácil de verificar, casi imposible de falsificar, y devuelve a los ciudadanos el control de sus datos”.<sup>201</sup>

En la misma línea considera su empleo para el “intercambio de datos de confianza [es decir] aprovechar la tecnología blockchain para compartir datos de forma segura entre las autoridades de la UE, comenzando con los números de identificación del IVA de IOSS e importando ventanillas únicas entre las autoridades aduaneras y fiscales”.<sup>202</sup>

---

<sup>199</sup> Unión Europea Comisión Europea, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions* (Bruselas: Comisión Europea, 2023),16.

<sup>200</sup> Unión Europea Infraestructura europea de servicios blockchain, “EBSI Projects”, *Infraestructura europea de servicios blockchain*, accedido 12 de abril de 2025, traducción propia, <https://ec.europa.eu/digital-buildingblocks/sites/display/EBSI/Make+information+easy+to+verify+and+almost+impossible+to+fake>.

<sup>201</sup> *Ibíd.*

<sup>202</sup> Unión Europea Comisión Europea, “Infraestructura europea de servicios Blockchain”, *Comisión Europea*, accedido 12 de abril de 2025, traducción propia, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/european-blockchain-services-infrastructure>.

En consonancia, el Parlamento europeo<sup>203</sup> consideró que la tecnología *blockchain* puede ser sujeto de ciertas políticas, destacando entre ellas: su uso en la digitalización de las aduanas, su introducción en áreas como la transparencia financiera, su estudio para determinar cuestiones claves para la Ventanilla Única de la UE, el reconocimiento de su empleo en el comercio y las cadenas de suministro, entre otras.

Por otra parte, la Comisión Europea analizó la relación entre la tecnología de cadenas de bloques y la legislación, concluyendo que su desarrollo es influenciado por el marco jurídico que rige un territorio. Es decir, es necesaria una legislación que establezca las bases del funcionamiento de esta tecnología. Así, su planteamiento parte de una adopción de reglas a nivel comunitario que implica un marco jurídico de aplicación directa. E incluye como parte de sus propuestas, la armonización como base para el reconocimiento de las cadenas de bloques y de los contratos inteligentes.

Finalmente, en sus reflexiones finales, expresó que “el marco jurídico de la UE tiene un papel que desempeñar a la hora de estimular su dinamismo y ayudar a que los contratos inteligentes evolucionen”<sup>204</sup> y bajo esta lógica “busca combinar el derecho y la tecnología para reforzarse mutuamente en lugar de crear una confrontación que dañe el bien común”.<sup>205</sup>

Bajo los antes citados presupuestos, en el año 2022 se estableció el programa político de la década digital 2030, orientado a promover programas plurinacionales que deben ser desarrollados en forma conjunta, constanding entre ellos “apoyar un mercado único digital interconectado, interoperable y seguro”.<sup>206</sup>

Es así, como el segundo informe de situación sobre los proyectos plurinacionales, dedicó un apartado al tema del blockchain. Siendo su ítem más relevante, la creación de la Infraestructura europea de servicios de blockchain - EUROPEUM-EDIC, dedicada a “desarrollar la Infraestructura Europea de Servicios de Blockchain y operarla para prestar servicios transfronterizos en toda la UE, en particular servicios públicos”<sup>207</sup>, así como,

---

<sup>203</sup> Unión Europea Parlamento europeo, “Blockchain for supply chains and international trade”, *Parlamento europeo*, 2020, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS\\_BRIE\(2020\)641544\(ANN\)\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_BRIE(2020)641544(ANN)_EN.pdf).

<sup>204</sup> Unión Europea Comisión Europea, *Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a “Law + Technology” Approach* (Bruselas: Comisión Europea, 2021), traducción propia, 58.

<sup>205</sup> *Ibíd.*

<sup>206</sup> Unión Europea Comisión Europea, “La Década Digital de Europa: metas digitales para 2030”, *Comisión Europea*, accedido 12 de abril de 2025, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030\\_es](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_es).

<sup>207</sup> Unión Europea Comisión Europea, *Annex 2 Update on MCPs / EDICs* (Bruselas: Comisión Europea, 2024), traducción propia, 21.

para “proporcionar[...] una infraestructura soberana [destinada a] respaldar los servicios transfronterizos, nacionales o locales”.<sup>208</sup>

A la par, se encuentra el desarrollo del sistema Aduana SEED+, que busca “el establecimiento de enlaces de intercambio de datos adicionales, la actualización de los módulos SEED de aduanas y la mejora de la gestión de riesgos aduaneros regionales”.<sup>209</sup>

#### *Iberoamérica*

El proyecto CADENA es un desarrollo que involucra al BID<sup>210</sup> y las administraciones aduaneras de: Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú, Guatemala, Ecuador y Bolivia. Su objetivo es facilitar el intercambio de información sobre las operaciones que realicen las empresas que se encuentren calificadas como operadores económicos autorizados y cuyo reconocimiento de tal calidad, se sustente en acuerdos de reconocimiento mutuo.

Este proyecto admitió una tecnología que permite el uso de contratos inteligentes para establecer reglas en el intercambio confiable de información. Es necesario mencionar que, tuvo un desarrollo y evolución, generándose datos en CADENA v.0 y CADENA v.1.<sup>211</sup> Independientemente de su estado actual como un proyecto en fase de desarrollo, los beneficios que busca se centran en: lograr un cumplimiento normativo, la simplificación de procesos y el ahorro en tiempo y costos por transacción.

#### *Asía – Oceanía*

Otro caso es el proyecto llevado a cabo por Singapur, por medio de la *Infocomm media development authority*, denominado TradeTrust. Este desarrollo involucró inicialmente a las administraciones aduaneras de Australia y Singapur con el fin probar la tecnología de cadenas de bloques y demostrar que los documentos empleados en el comercio exterior entre estos dos países pueden ser emitidos y verificados de forma digital, mediante sistemas independientes.

Lo esencial de este proyecto es que no sólo incluyó a las administraciones aduaneras sino asociaciones, como la cámara de comercio e industria de Australia, bancos

---

<sup>208</sup> *Ibíd.*

<sup>209</sup> Central European Free Trade Agreement, “Systematic Exchange of Electronic Data (SEED)”, *Central European Free Trade Agreement*, accedido 12 de abril de 2025, traducción propia, <https://cefta.int/projects/seed/>.

<sup>210</sup> Banco Interamericano de Desarrollo

<sup>211</sup> United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, “Cross-Border Paperless Trade Database”, *UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific*, accedido 12 de abril de 2025, <https://www.digitalizetrade.org/projects/cadena-blockchainsolution-share-data-about-authorized-economic-operators-aeo-among-customs>.

y en general actores privados. Los cuales destacaron que el compartir certificados de origen en formato digital - COD, reducía tiempos y representaba un ahorro en costos.

Entre los beneficios de implementar este proyecto estuvo una mayor eficiencia debido a la certidumbre sobre los documentos compartidos, ya que eliminaba la necesidad de realizar comprobaciones repetitivas centradas en determinar, si los documentos eran o no legítimos. En segundo lugar, reducía el uso de papel y los costos asociados a *back office*. Finalmente, su mayor valor fue ofrecer estos servicios con un enfoque en la interoperabilidad, pues permite una interacción entre varios sistemas empresariales.<sup>212</sup>

Cabe aclarar que las pruebas llevadas a cabo, entre las administraciones aduaneras de Australia y Singapur, mostraron su enfoque en los citados COD.

#### *Made in Italy.*

Para concluir los ejemplos sobre la aplicación de la tecnológica *blockchain* al ámbito del comercio, es imprescindible estudiar a *Made in Italy*. A diferencia de los casos antes mencionados, no se trata de un proyecto internacional sino un desarrollo de la República Italiana, para sus certificados de origen en formato digital.

En síntesis, se emplea la tecnología de cadenas de bloques para conseguir certificados de origen digitales que no solo aseguren un documento inalterable, sino que permitan una trazabilidad de los productos. Esto a fin de permitir: i) A las empresas y actores participantes, contar con datos esenciales para mejorar sus servicios u ofrecer sus productos; ii) Al Estado, contar con información sobre las cadenas productivas; y, ii) Al consumidor, proveer una trazabilidad del producto que este comprado, con el fin de otorgar un valor añadido que le brinde seguridad sobre el origen de su adquisición.

Entre los rasgos más relevantes están su visión de crecimiento gradual, pues determina que este medio debe permitirse evolucionar de forma que, tenga capacidad de adaptación a los requerimientos que, no solo imponga el Estado sino las empresas, productores y el comercio en general. A la par, su crecimiento debe estar ligado a la interoperabilidad, para permitir su funcionamiento con los sistemas de gestión de las empresas, de tal manera que, evite la duplicación de esfuerzos.

Además, es sumamente acertado su enfoque que considera a los datos de las cadenas productivas como un activo de las empresas, pues les da realmente el valor que

---

<sup>212</sup> United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, “Australia and Singapore’s blockchain trial shows promising results for reducing transaction costs”, *UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific*, 2021, [https://www.digitalizetrade.org/files/projects/documents/2021-08-18-media-release\\_0.pdf](https://www.digitalizetrade.org/files/projects/documents/2021-08-18-media-release_0.pdf).

poseen. Alejándose de una visión administrativa que los considere datos meramente exigibles para el cumplimiento de disposiciones legales.

Por otra parte, el aspecto integrador es el más determinante para el proceso, pues considera que todos los actores de la cadena productiva deben participar en la red. Sin embargo, para su fase experimental, como lo fue el sector textil, se escogieron a cinco jugadores (participantes) que iban desde el cultivador hasta el consumidor; permitiendo a cada uno de ellos contar con la información necesaria para mejorar sus actividades y verificar la información declarada.

Finalmente, cabe indicar que el factor humano es determinante pues, aunque la información se comparte de forma rápida y segura, la demora de los funcionarios en emitir las respectivas aprobaciones, certificados, autorizaciones, etc.; desemboca en un retraso innecesario y resta provecho a los beneficios que brinda la tecnología *blockchain*. Por lo cual, el Estado debe mejorar el despacho de sus procesos administrativos, más todavía, cuando la información cuenta con plena trazabilidad.

Expuestos los citados ejemplos es necesario mencionar que, este capítulo se centrará en aquellos mecanismos de transmisión de información previamente estudiados y su relación con el *blockchain* y los *smart contracts*, con la finalidad de determinar la conveniencia de su empleo.

## **1. La coordinación**

En el capítulo inmediato anterior se determinó que la coordinación enfocada a la transmisión de información incluye varios mecanismos, entre los cuales constan: gestión aduanera y operador de comercio exterior, digitalización y armonización. Los dos primeros mecanismos son sujetos de estudio en este acápite pues el último de ellos se centra, aunque no exclusivamente, a implementar o modificar normas de derecho andino.

Como punto de partida consta la *gestión aduanera y operador de comercio exterior* que se dividió en los apartados de asistencia al usuario e implementación de mecanismos de evaluación. Evidentemente la asistencia al usuario no es objeto de análisis en esta sección, pues la tecnología *blockchain* no es una solución que se ajuste a sus propósitos y objetivos.

En cambio, la *implementación de mecanismos de evaluación*, bajo las consideraciones jurídicas expuestas en el capítulo inmediato anterior, contiene claras exigencias que *prima facie* pueden ser suplidas por el *blockchain* facilitando el cumplimiento de sus objetivos y finalidades. Siendo oportuno recapitular ciertas

precisiones sobre el tema con el propósito de vincular las exigencias previamente expuestas con las soluciones que aportan las cadenas de bloques.

Esencialmente los mecanismos de evaluación buscan medir la calidad de los servicios ofrecidos para determinar: si son eficientes, si cumplen o no sus objetivos, los flujos de trabajo de una administración y en general determinar si existe o no un correcto desarrollo de procesos administrativos. Evaluaciones que finalmente deben desembocar en la implementación de mejoras, corrección de errores, la eliminación de obstáculos o la disminución del impacto de estos últimos.

Para estas tareas se requiere de sistemas de información que incluyan bases de datos digitales vinculadas a instituciones del bloque andino y apoyadas en normas uniformes que permitan obtener información confiable y debidamente clasificada. Aquello factibiliza un manejo eficiente de la información y su posterior empleo en la elaboración de estadísticas, cuya producción bajo métodos armonizados asegurará la calidad de sus resultados.

Esto debido a que un registro físico constituye un verdadero despropósito para los objetivos actuales del bloque. Ya que un volumen grande de información contenida en formatos físicos es difícil de manejar y ordenar debidamente, consecuentemente las operaciones administrativas destinadas a la clasificación de aquella conllevarían un empleo excesivo de tiempo, recursos humanos<sup>213</sup> y consecuentemente capital.

## **1.1. Estadísticas**

### **1.1.1 Programa estadístico de la Comunidad Andina, periodo 2008 a 2013**

Al ser evidente el peso de las estadísticas en el bloque, resulta imperante la revisión de aquellos principios<sup>214</sup> que rigieron el programa estadístico de la Comunidad Andina en el periodo 2008 a 2013, a modo de introducción. Con el fin de determinar la aplicabilidad del *blockchain* y que fueron mencionados en el capítulo inmediato anterior.

*Principio de imparcialidad.* El principio de imparcialidad exigió que la producción estadística del bloque que incluye la elección de “técnicas, definiciones y

---

<sup>213</sup> En la contratación de personal que esté dedicado a estas tareas.

<sup>214</sup> Aunque estos principios ya no rigen el actual programa estadístico, si constituyen una guía sobre la producción de las estadísticas a nivel comunitario.

metodologías más apropiadas para alcanzar los objetivos definidos”,<sup>215</sup> esté libre de presión política o de aquella ejercida por intereses externos.

Conveniencia. Una forma de liberar a las estadísticas de las citadas presiones es asegurar que la información que sirva de base para su producción no pueda ser alterada y, en consecuencia, se garantice un contraste efectivo. En este caso la tecnología *blockchain* asegura una inalterabilidad sobre los datos que llegue a contener la cadena pues es imposible modificar un bloque sin que la *blockchain* sufra alteraciones en sus bloques posteriores, resultando esto último fácilmente identificable por los miembros de la red.

Por tales motivos las cadenas de bloques aseguran que los datos ingresados por los administrados, la administración o recabados por los oráculos,<sup>216</sup> no sufran alteración y se mantengan indelebles frente a cualquier intento de modificación, evitando así que la información base se perturbe con el fin de obtener resultados estadísticos falsos pero deseados por determinados sectores políticos o grupos de interés.

*Principio de confiabilidad y de relación costo beneficio.* En el mismo sentido, el principio de confiabilidad también exige evitar las antes citadas perturbaciones. Pues su cometido es que la realidad esté representada lo más fielmente posible en las estadísticas, empleando para tal cometido diversas fuentes, procedimientos y métodos.

Resultando más relevante para este trabajo, la inclusión del empleo de diversas fuentes, debido al vínculo con el principio de relación costo beneficio. Ya que este último, impone reducir el esfuerzo de las unidades informantes mediante el uso eficiente de sus recursos para no incurrir en gastos adicionales.

Conveniencia. Bajo tales condiciones el *blockchain* empleado como parte de un sistema de información comunitario posibilitaría un manejo eficiente de la información pues al servir como almacenamiento permite una rápida revisión de la información, la inalterabilidad de los datos ahí contenidos y su trazabilidad, todo esto en contraste con un archivo físico.

Esto permitiría a los operarios aduaneros contar con seguridad sobre los datos contenidos en la cadena de bloques tanto para la ejecución de labores aduaneras como para la producción de estadísticas.

Además, viabiliza cumplir con el principio de relación costo beneficio pues los mismos datos que inicialmente sirven para las labores administrativas aduaneras, también

---

<sup>215</sup> Comunidad Andina, *Decisión 700*, anexo 2.

<sup>216</sup> Cuya naturaleza fue explicada en el primer capítulo de este trabajo.

pueden ser empleados para la elaboración de estadísticas, el seguimiento de procesos administrativos o el control posterior de aquellos, sin dejar de lado la mejora de procesos intra o extracomunitarios y la toma de decisiones. Todo aquello, sin que las unidades informantes tengan que incurrir en gastos adicionales.

*Principio de pertinencia.* Sin embargo, el empleo de diversas fuentes no debe observarse como un absoluto. Por lo cual, el principio de pertinencia circunscribió la recolección de información a solo los datos necesarios para los beneficios perseguidos por la comunidad.

Empero, debe ser observado que aquello no podría llegar a constituir una restricción dominante pues los países miembros no han abandonado su facultad para recabar los datos que a su parecer deban ser declarados sobre las mercancías que ingresen, partan o transiten por su territorio, con base a requerimientos de, por ejemplo: seguridad nacional, salud pública u otras.

Conveniencia. Bajo las citadas premisas, los países miembros están comprometidos a comunicar solo aquellos datos que consideren necesarios o que el derecho andino requiera, siendo posible que guarden reserva sobre el resto de información que conste en sus bases de datos.

Un almacenamiento basado en *blockchain*, ante el caso de requerirse datos adicionales para obtener un grado aceptable de confiabilidad permitiría remitir ágilmente solo los datos adicionales requeridos y que en un primer momento no era necesario comunicar.

Incluso, de ser necesario puede seccionar dicha información para compartir solamente aquellos datos que estén ligados a los previamente comunicados, en vista de su trazabilidad, evitando incurrir en gastos adicionales.

*Principio de difusión.* La producción de estadísticas confiables debe estar relacionada con su utilidad al bloque porque los recursos empleados para su producción son públicos o comunitarios.

Por tal motivo, su utilidad se liga al principio de difusión porque su generación se condiciona al provecho que puedan causar a la población en general. Por lo cual, las estadísticas deben generar confianza, ser corroborables y contar con un acceso ágil.

En estas tareas, la tecnología *blockchain* puede constituir un instrumento ideal para compartir certificadamente la información, es decir, que los datos divulgados puedan ser corroborados con absoluta seguridad.

Conveniencia. Aquí toma relevancia el citado ejemplo de la Comisión nacional de energía de Chile que, desde el año 2018, empleó la tecnología *blockchain* para certificar la información relativa al sector energético del país y cuya divulgación es una obligación legal para dicha nación, ofreciendo trazabilidad y seguridad sobre los datos que comparte.

Aquellos propósitos se materializaron por medio de un certificado digital que contiene los datos referentes a una transacción y un código QR que redirige al usuario a los datos estadísticos que corresponden al certificado. Esto permite que tanto el certificado como la información sobre la cual versa, sean fácilmente compartidas y contrastadas por el público en general.

En el caso chileno, para determinar la validez de un certificado, el usuario debe dirigirse a la página web dedicada a esta tarea, subir el respectivo certificado. Esta página web de forma inmediata comunicara si el certificado es auténtico o no, y en caso de ser válido, basta un clic sobre el código QR para acceder a la información.<sup>217</sup> Datos que no pueden variar pues la información no puede ser alterada, generando así, seguridad sobre los datos compartidos.



Figura 6. Imagen de un certificado *blockchain* expedido por la CNE de Chile sometido a validación.

Fuente: zeyo.io

<sup>217</sup> La validación en el caso chileno se realizaría por medio de la página web <https://validador.cne.cl/certificates/039b1a39-700f-4288-a9ef-53c29fed9d15> y los certificados se pueden obtener de <http://energiaabierta.cl/certificados/>.

### 1.1.2. Programa estadístico de la Comunidad Andina, periodo 2018 a 2025

Además de los principios antes expresados, el vigente programa estadístico del bloque cuenta con una serie de condiciones aplicables a las estadísticas de la comunidad. Una de aquellas es la periodicidad, que impone compartir la información requerida en periodos mensuales y anuales.

Aquello condiciona a las autoridades nacionales de los países miembros a establecer un procesamiento expedito de los datos<sup>218</sup> para cumplir los plazos establecidos. Pues es una obligación de los países miembros, el comunicar a las instituciones del bloque los datos requeridos para la elaboración de estadísticas comunitarias, así como la publicación de sus estadísticas nacionales, para el público en general.

Además, la Decisión 828 de la CAN que constituye el marco jurídico para el programa estadístico que actualmente está rigiendo el bloque y cuyo período está extendido hasta el año 2025, requirió que el programa sea plurianual. Lo que implica que las estadísticas tomarán en cuenta diferentes años para permitir la coherencia y comparabilidad de la información.

Esto conlleva a recapitular las obligaciones de los servicios nacionales y del servicio de estadísticas de la comunidad. Estando los servicios nacionales encargados de elaborar “estadísticas armonizadas y la remisión de los datos de acuerdo con las normas establecidas y con arreglo al principio de subsidiariedad”.<sup>219</sup> Por otro lado, la SGCAN es responsable de producir y difundir las “estadísticas agregadas a nivel comunitario”,<sup>220</sup> en base a los datos provistos por los países miembros; por lo cual, el segundo depende de los primeros.

Además, para la recolección de los datos necesarios para los propósitos antes citados debe tenerse en cuenta a la Decisión 501 de la CAN. Esto, ya que impuso el uso de la NANDINA como medio para lograr una armonización sobre la clasificación de la información del bloque. Cuestión que hace necesaria la utilización de sistemas de información para el almacenamiento y manejo de los citados datos.

Por tal motivo resulta imperante la debida cooperación entre los diferentes países del bloque y de las instituciones de la comunidad para compartir información de buena fe y con aquello conseguir el cumplimiento de sus objetivos.

---

<sup>218</sup> Para aquello, el disponer de toda la información debidamente clasificada, es ideal.

<sup>219</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 5.

<sup>220</sup> *Ibíd.*

Bajo la Decisión 828 de la CAN, los objetivos del programa se clasifican en áreas, cuyo estudio está segmentado de la siguiente manera.

*Área de Integración comercial (Encadenamiento productivo e información del DUA).* La primera área comprende la integración comercial que exige estadísticas sobre el comercio exterior en el entorno intra y extracomunitario, el aprovechamiento de la información del DUA, el encadenamiento productivo, entre otros.

Inicialmente es posible determinar que los datos sobre el comercio del bloque dependen del citado DUA. Resaltando la importancia de este documento por ser el instrumento empleado para presentar la información necesaria sobre las mercancías a ser exportadas, importadas o estar en tránsito, dentro del bloque; y, que incluye datos desde el importador, exportador, medios de transporte, valores a declarar, etc.

Sin embargo, el área de la integración comercial, al posicionarse como una de sus prioridades al encadenamiento productivo, pretende contar con indicadores que partan desde el sector primario.

Conveniencia. Por las citadas cuestiones, la aplicación del *blockchain* resulta adecuada en vista de la trazabilidad que ofrecen las cadenas de bloques. Esto debido a que todos los datos se encuentran enlazados, con cada bloque sujeto a su predecesor y sucesor, permitiendo aprovechar la información de las cadenas productivas.

Por ejemplo, se podría englobar dentro de una cadena *blockchain* ampliada, la información del productor agrícola, la georreferenciación de su campo, su venta a una industria, el producto que elabore esta última con la materia prima y la proporción de dicha producción que se dedique a la exportación con destino dentro y fuera del bloque.

Por tal razón, una red *blockchain* de este estilo podría proporcionar información sobre la región de producción, el tipo de producto y la clasificación del productor, todo aquello encadenado en una base de datos que es prácticamente inalterable.

*Área de interconexión eléctrica y de transporte.* Sin embargo, ningún encadenamiento estará completo sin contar con información sobre el sector transporte que, constituye parte final del anterior apartado y cuyo estudio se centró solamente en el sector del transporte, debido al enfoque del presente trabajo.

El área del transporte está dedicada a conocer los flujos de las mercancías, sus tráfico, la infraestructura y los modos de transporte, es decir, en conseguir indicadores sobre el desplazamiento de personas y mercancías dentro del sector terrestre, acuático y

aéreo de la comunidad, exigiéndose además un “registro andino de infraestructura portuaria, aérea y carretero”.<sup>221</sup>

Conveniencia. La información antes requerida puede ser recabada mediante el uso de oráculos dentro de contratos inteligentes, permitiendo conocer el tipo de transporte, la ruta tomada, el tiempo empleado en el traslado, entre otros datos; siendo posible que el funcionario correspondiente anote en las correspondientes observaciones, cuestiones adicionales como, la seguridad de la ruta tomada. Es decir, se puede almacenar toda la información requerida en una misma *blockchain*.

*Área de asuntos transversales.* Debe observarse que la generación de estadísticas debe estar alineada con las acciones que priorice el bloque. Por lo cual, resulta evidente que la recolección de información es la parte más fundamental para las estadísticas de la comunidad. Porque independientemente de los métodos o técnicas establecidos para su producción, el contar con datos inalterables y debidamente clasificados, es primordial.

Además, es una directriz transversal el evitar generar una mayor carga a los administrados o mayores costos a los países miembros, empleando para aquello, un uso “eficiente, integrado e intensivo”<sup>222</sup> de los datos destinados a la generación de estadísticas.

Conveniencia. En vista de lo indispensable que es la clasificación de la información, aquella debe ya estar establecida al momento de su recolección para optimizar la elaboración de estadísticas y en general para el cumplimiento de todos los objetivos y prioridades de la comunidad. El *blockchain* y en especial los contratos inteligentes con base en su trazabilidad, posibilita cumplir con estos requerimientos siendo estos aspectos los más fundamentales para su implementación.

Finalmente, un sistema de información integrado por los países miembros y las instituciones del bloque consolidará la vinculación entre las instituciones de la comunidad, países miembros y usuarios de la información estadística; permitiendo determinar cuáles son las necesidades y prioridades del sector andino y brindar así, estadísticas oportunas y de calidad que generen beneficios al bloque.

*Conveniencia sobre la coordinación en general.* Este apartado busca evaluar la utilidad o provecho que aportaría el *blockchain* para la coordinación en la Comunidad Andina sobre la base de las premisas previamente expuestas.

---

<sup>221</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 11.

<sup>222</sup> Comunidad Andina, *Decisión 828*, 15.

De inicio es posible determinar que la conveniencia del empleo del *blockchain* se centra en su capacidad para evitar cualquier tipo de alteración sobre la información ingresada a la cadena, sea por los administrados, las administraciones o los oráculos. A la par, la trazabilidad constituye el segundo aliciente para el empleo del *blockchain* en la cooperación aduanera dentro del bloque andino, pues permite aprovechar la información debido a que se encuentra entrelazada, facilitando su rastreo.

Aquello desemboca en que el *blockchain* asegura el contar con información inalterable debido al empleo de la criptografía asimétrica, el *hash* que se requiere para agregar un bloque a la cadena, entre otros aspectos que al final generan confianza sobre los datos a ser empleados en la elaboración de estadísticas y en las tareas generales de la administración aduanera.

Esto coadyuva a representar mejor la realidad pues al no existir datos sueltos, toda la información se registra en la cadena y es posible rastrear aquellos datos extras que se demande. Por ejemplo, cuando el bloque requiera evaluaciones sobre las rutas terrestres empleadas en la Comunidad Andina para diseñar desarrollos industriales.

En tal escenario el *blockchain* permitirá no solo brindar información sobre la aduana de partida, tránsito y destino de la mercancía declarada, sino que, por la utilización de oráculos, como un GPS que acompañe a la mercancía, podría tomar en cuenta las rutas específicas que han tomado los transportistas.

Esta información que en un primer momento no resalta de mayor importancia para las aduanas nacionales pues lo que exige la norma es declarar la aduana de partida de las mercancías, los países de tránsito y el país de destino; en caso de acontecer el escenario antes planteado, podría ayudar a establecer las preferencias de los transportistas y ayudar al desarrollo del bloque de sus rutas terrestres y la implementación de polos de desarrollo industrial.

Este mismo ejemplo sirve en el caso de que los países miembros obviamente entren en una competición para que dichos desarrollos industriales se implementen en su territorio. Dicha competición, bajo una tecnología *blockchain*, permitiría liberar de presiones políticas o económicas a la generación de estadísticas. Pues como la información es inalterable, esta no puede ser modificada con la finalidad de favorecer o perjudicar a determinado miembro del bloque o grupo económico.

En segundo lugar, demuestra que la trazabilidad del *blockchain* ayuda a que los datos se puedan rastrear de forma más eficiente. Ya que, al estar todo enlazado no se requiere de esfuerzos adicionales para recoger la información y vincularla a la

previamente empleada. Es decir, si inicialmente solo se tomó en cuenta la información sobre la aduana de partida, tránsito y de destino, para la evaluación y esta resulta ser insuficiente, el *blockchain* permite que la información adicional, como serían las rutas registradas por los GPS, sea remitida de forma ágil.

Incluso si se quisiera una evaluación, por ejemplo, de las rutas tomadas por el transporte terrestre con capacidad de X tonelaje, el *blockchain* por su trazabilidad podrá remitir esta información adicional debidamente enlazada con la previamente remitida, para así no incurrir en gastos adicionales en la recolección de esta o su búsqueda.

Por tal razón es posible determinar que una *blockchain*, desde el punto mismo de su diseño, debe contar con normas armonizadas para clasificar la información. Que permitan a los datos, ser encasillados de igual manera en todos los países miembros y, que cuando se requiera información adicional, ésta pueda ser remitida e incorporada a las estadísticas sin necesidad de someterse a procedimientos para estandarizarlas con las de sus pares.

En este sentido, una *blockchain* fundamenta su empleo en sus características de inalterabilidad y trazabilidad. Pues aquellas demuestran tener un mayor impacto en los beneficios que puede obtener la comunidad ya que son útiles, eficientes y generan confianza.

Eficientes pues la información será ingresada en base a los documentos o formatos que la comunidad emplee en el área aduanera, los mismos que al estar armonizados permitirán contar con una estructura uniforme y cuya clasificación posibilitará que el *blockchain* ahorre tiempo a las autoridades aduaneras en la revisión de la documentación.

Además, la información ingresada puede ser fácilmente comunicada a las instituciones del bloque para los fines que persiga, sin la necesidad de remitirse a otras bases de datos.

Finalmente, para los objetivos de difusión, el *blockchain* permite, como ejemplifica el caso chileno antes expresado, transparentar la información. Pues en un primer momento, la población en general tiene la seguridad de que los datos que van a emplear en su estudio, comercio o labores privadas o públicas, son reales; pues pueden ser fácilmente sometidos a verificación.

En segundo lugar, permite una comparabilidad entre los resultados ofrecidos en los distintos periodos, es decir, se puede contrastar las estadísticas mensuales con las anuales contando con la seguridad de que los datos no han sido alterados y corroborar de tal manera si dichas estadísticas corresponden a la realidad o han sufrido alteraciones o

errores, los cuales pueden ser comunicados a las instituciones del bloque y los países miembros.

Entendiéndose finalmente que el *blockchain* está destinado a salvaguardar la información ingresada por los administrados, los oráculos o los funcionarios de las administraciones públicas, en los documentos que se empleen dentro del área aduanera.

Es decir, su empleo tendrá el propósito de generar confiabilidad sobre los datos que se emplearan en la elaboración de estadísticas. Sin embargo, los resultados también dependen de la elección de técnicas o métodos correctos. En tal sentido, lo que el *blockchain* asegura es la primera fase en la generación de estadísticas, es decir, en salvaguardar los datos que se usarán para su elaboración.

## **1.2. Digitalización**

### **1.2.1. Digitalización como transformación y almacenamiento**

La Resolución 1467 de la CAN constituye el marco jurídico de la digitalización e instituye como su propósito facilitar las actividades aduaneras mediante un comercio sin papeles. Cuestión que inicialmente comprende la transformación de documentos físicos a digital y el registro de datos en formato digital.

En este orden, el primer requerimiento por obvias razones está orientado a aquellos documentos expedidos en formato físico que requieren ser transformados a un formato digital a fin de contar con un respaldo digital. Dicho respaldo se usará para ser almacenado en una base de datos que permita un control y revisión, ágil y efectivo.

Un ejemplo de las acciones antes expuestas aconteció en Ecuador debido al empleo del *blockchain* en sus comicios. Específicamente en las elecciones seccionales del 5 de febrero del año 2023 y en las elecciones presidenciales y legislativas anticipadas del mismo año, empleándose esencialmente esta tecnología para certificar y brindar trazabilidad a las actas electorales empleadas.

Aunque no existe información clara acerca del tipo de red que usaron las empresas Eminkatech y ZEYO, adjudicatarias del contrato para implementar la tecnología *blockchain* en las citadas elecciones, es posible observar que se basa en las soluciones que ofrece Polygon.

Para tener una mayor comprensión de las acciones realizadas es necesario comprender como funcionan las elecciones en Ecuador. En primer lugar, debe tenerse en cuenta que las votaciones se realizan mediante el voto en papeleta, que son depositadas

por los votantes en ánforas dentro de cada recinto electoral. Después de culminada la jornada para ejercer el derecho al voto, la mesa electoral cuenta cada voto y lo registra en un acta de escrutinio, que es llenada a mano.

Aquellas se envían a un centro de acopio<sup>223</sup> del CNE para su digitalización y la extracción de la información en ellas contenidas con la finalidad de registrar los votos de la ciudadanía. A la par, para asegurar una mayor transparencia el archivo digital de dichas actas se agrega a una red *blockchain* para ser expuestas al público en general, para su revisión y verificación, sin posibilidad de que dichos archivos pudieran ser modificados. Aquello constituyó un ejemplo práctico de la digitalización aplicada a labores de Estado que buscan generar confiabilidad y trazabilidad sobre sus datos.

Sin embargo, la digitalización en grandes cantidades, como la acontecida en los citados comicios, requiere contar con personal de apoyo durante el desarrollo de las elecciones para llevar a cabo la subida masiva de datos y presentar resultados de forma rápida y oportuna a la ciudadanía.

*Conveniencia.* La digitalización al permitir la transformación y el registro digital de información constituye un valioso instrumento para agilizar los procesos y permitir controles eficientes. Específicamente, el *blockchain* puede tener dos vías de aplicación, la primera de ellas almacenar documentos digitalizados dentro de una cadena de bloques de igual manera que lo hizo el CNE en Ecuador, es decir, escanear un documento físico y agregarlo a una *blockchain*.

Evidentemente dicha labor debe ser realizada de forma descentralizada ya sea por cada usuario o por los funcionarios que toman un primer contacto con el documento físico. Pues emplear una oficina para estas labores, generaría gastos adicionales y sería ineficiente.

En este sentido, existe otro ejemplo de digitalización y es el que existe dentro del Consejo de la Judicatura de Ecuador. Mediante su modernización se implementó una oficina electrónica que permite presentar escritos de forma electrónica, es decir un documento en formato digital y con firma electrónica, pudiendo ser anexados otros documentos como copias certificadas con firma electrónica o copias simples que consisten en un archivo digital del documento físico, pero sin ninguna firma electrónica que lo respalde.

---

<sup>223</sup> Esta acta también cuenta con copias, las cuales pueden ser entregadas a los observadores de los diferentes partidos políticos, como constancia de lo determinado por la mesa electoral.

A la par está habilitada la presentación física de los escritos y sus anexos, los cuales son sometidos por los funcionarios encargados de archivo dentro de las diferentes unidades judiciales a una digitalización. Siendo estos documentos, respaldados por la firma electrónica del funcionario correspondiente, para dejar constancia que son copias fieles de los documentos originales presentados, pudiendo constar digitalmente del proceso. Por lo que su revisión de forma electrónica es ágil, permitiendo una eficiencia en las labores tanto de la defensa de las partes procesales como de los funcionarios judiciales.

Una segunda vía es expedir documentos digitales quedando solo la labor de incluirlos en una *blockchain*. Por ejemplo, que dentro de un contrato inteligente se incluyan como anexos o soporte de la información declarada, aquellos documentos digitalizados expedidos por una institución. Es decir, ante la imposibilidad de emplear un oráculo, como una página web para determinar que dicha mercancía cuenta con X certificado, se optará por incluir el certificado, por ejemplo fitosanitario, como anexo del *smart contract*, ocurriendo en este sentido una digitalización.

Además, la información al ser digitalizada e ingresada en la cadena de bloques será inalterable. Por lo que, si se ha cometido alguna falsedad sobre el documento anexado, la *blockchain* servirá como respaldo para iniciar las acciones judiciales o administrativas correspondientes. Destacándose una vez más que, su fuerte es la inalterabilidad de la información.

### **1.2.2. Digitalización de certificados de origen**

La digitalización también está presente en la emisión de certificados de origen digital sobre los cuales la normativa andina no ha exigido más requerimientos que, para su emisión en formato digital, este cuente con una firma electrónica válida.

Para que estos documentos cumplan con el objetivo de cero papeles, deben ser almacenados en bases de datos. En este sentido, para evitar una reforma de la Decisión 775 de la CAN, podrían seguir siendo elaborados con el uso de una firma electrónica y posteriormente subidos a una red *blockchain* o como parte integrante de un *smart contract*.

En el caso concreto de Ecuador, el empleo de la firma electrónica está muy extendido y constituye por sí mismo una medida de seguridad sobre la integridad de los documentos y como identificador del autor de estos. Que dicho documento llegue a

constar dentro de una *blockchain*, añade una capa extra de seguridad para evitar su alteración en los registros públicos.

Además, el *blockchain* facilita la verificación del documento. Pues basta con el solo ingreso a una página web para comprobar la veracidad de la información. Esto con el fin de que, las autoridades puedan realizar sus labores de verificación más ágilmente, evitando el empleo de usuarios y contraseñas para cada administración aduanera.

Sin desmerito de lo anterior, en caso de ser requerido el guardar reserva sobre estos datos. Las entidades del bloque podrían habilitar una página web o un sitio web, en las cuales el acceso se condicione al empleo de usuarios y contraseñas. Estos estarían disponibles únicamente para los funcionarios de las distintas administraciones de los países miembros autorizados al manejo de esta información o para quien el derecho andino lo considere. Incluso esto puede variar de acuerdo con el tipo de *blockchain* escogida, como sería la federada, privada o pública.

*Conveniencia.* La conveniencia de usar la *blockchain* para los certificados de origen digital puede ir en dos sentidos. El primero, que únicamente se utilice una cadena de bloques para la subida de estos documentos y que se los comparta mediante certificados, que pueden ser fácilmente comprobables.

Dicha acción permitiría que aquello que consta en la cadena no pueda ser alterado, constando en una base de datos segura para ejercer los respectivos controles de forma ágil, siendo aquello su diferenciación frente a un documento que solo posea firma electrónica.

Una segunda vía es el empleo del *blockchain* mediante el uso de contratos inteligentes, por lo que el COD estaría enlazado a un *smart contract*. Esta vía se emplearía para evitar el uso de oráculos, pues se delega a los administrados la responsabilidad de incluir sus documentos de respaldo, es decir, el COD.

Evidentemente sería mejor el empleo de oráculos, pero si la modernización, como todo programa, requiere de tiempo para su implementación, siendo preferible esta opción para una puesta en marcha paulatina.

Sin embargo, independientemente de la opción escogida, oráculos o bajo obligación impuesta a los administrados, estos datos pueden ser sometidos a un contraste posterior y permitirá un control más eficiente; pues el comercio actual requiere de agilidad, sobre todo en las actividades aduaneras.

*Conveniencia sobre la digitalización.* La digitalización evidentemente está ligada al propósito de reducir el uso de papel e incentivar el uso de medios electrónicos dentro

de las actividades aduaneras de bloque. Aquel propósito exige ir de la mano con el empleo de bases de datos pues es imperante que la información pueda ser contrastada por los funcionarios encargados de los controles respectivos. En este sentido es necesario un sistema de información interconectado.

A la par, la digitalización debe estar sujeta a ciertas directrices para que cumpla un rol efectivo, por ejemplo, con el empleo de una lista blanca que permita la identificación del o los usuarios que han ingresado la información.

El empleo de una clave pública y una privada, como en el caso del *blockchain*, hace identificable a un usuario, por lo tanto, en la digitalización se puede determinar qué persona subió dicho documento a la *blockchain*, es decir, la autoría del ingreso de dicha información a la cadena. Además, con el sello de tiempo se asegura la fecha y hora exacta en la que dicho documento pasó a constar dentro de la cadena. Esto permite realizar controles efectivos pues se conoce a ciencia cierta al responsable de la información ingresada.

Finalmente, si la digitalización emplea *blockchain* constituirá un gran punto de partida para establecer una seguridad sobre los datos ingresados y sus controles posteriores pues cumpliría el rol de un archivo inalterable que permite contrastar la información.

## **2. Documento único aduanero**

El documento único aduanero está destinado a contener los datos necesarios para realizar la declaración aduanera de mercancías en los países miembros de la comunidad.

En un primer momento este documento es presentado ante la aduana del país de partida y acompañará a la mercancía por todo su trayecto, incluyendo el o los países de paso y el país de destino. La mercancía en todos estos territorios está sometida a distintos controles por cada administración aduanera. Estas actuaciones deben constar debidamente registradas en el DUA y estarán acompañadas de información que permita identificar al funcionario encargado de aquellas y su firma. Incluso en caso de ocurrir un trasbordo, dicha cuestión también debe incorporarse al DUA.

Por tal motivo se reafirma que este documento constituye una piedra angular del sistema de estadísticas de la Comunidad Andina e instrumento fundamental para lograr un comercio más libre entre los Estados miembros del bloque.

En este sentido, para coadyuvar a sus propósitos en el comercio y en la modernización de las administraciones aduaneras, el DUA debe acoger definitivamente

su formato digital. Y cuya implementación el ámbito aduanero del bloque puede estar acompañada del empleo de la tecnología *blockchain*, en específico, los contratos inteligentes o *smart contracts*, por ser un tipo de programación autoejecutable que se basa en órdenes preprogramadas.

Así, el DUA estará supeditado a las opciones preprogramadas del contrato inteligente, al cual se agregará información de acuerdo con los requerimientos de las aduanas involucradas y solo permitirá que se prosiga con los respectivos procesos bajo el cumplimiento de requisitos previos exigidos.

Es decir, estos *smart contracts* permitirán subir la información requerida por el derecho andino a una cadena de bloques que garantiza su inalterabilidad y que, por su naturaleza autoejecutable, asegura el cumplimiento de las condiciones establecidas en el documento. Pues solo satisfechas aquellas, el *smart contract* de forma automática mostrará las autorizaciones respectivas para continuar con los consiguientes procesos aduaneros.

Para tal objetivo, el documento único aduanero deberá programarse tomando principalmente en cuenta los regímenes aduaneros, ya que estos condicionan la información a declarar en el DUA y por lo mismo, determinarán los distintos modelos de *smart contract*.

*Conveniencia.* Este documento, al ser la piedra angular tanto para la elaboración de estadísticas como para el comercio intra y extracomunitario, está ineludiblemente sujeto a una modernización continua. Sin embargo, la realidad es que su adopción ha demorado décadas, por tal motivo es imperante que su implementación digital en la comunidad se dé cuanto antes.

En este contexto el *blockchain* resulta apropiado para las necesidades en las cuales se ve inmerso este instrumento. En primer lugar, debe entenderse que dentro de lo que engloba la tecnología *blockchain* se encuentran los contratos inteligentes, cuyo estudio ya fue realizado y que básicamente consiste en un programa autoejecutable.

En vista de que el documento único aduanero se emplea en diferentes fases y en diferentes administraciones aduaneras, el uso de estos contratos inteligentes resulta ideal para el bloque.

Además, en caso de error en los datos ingresados, un contrato inteligente puede ser sustituido por otro que estará enlazado ineludiblemente con su antecesor, por lo cual será posible su trazabilidad. Incluso su inalterabilidad, protege de imprevistos al momento

de realizar los trámites administrativos, ya que asegurará una debida aplicación de la ley aduanera y evitará retrasos en el despacho de los procesos aduaneros.

En segundo lugar, un contrato inteligente administrado por las instituciones del bloque permitirá agilizar su uso en las diferentes administraciones de los países miembros de la comunidad. Por ejemplo, cuando la mercancía llegue a una aduana de tránsito, la comunicación no será entre administraciones aduaneras sino entre aduana e instituciones del bloque, por lo que al estar todos articulados a las instituciones de la comunidad, la comunicación se agilizará.

Esto permite que, las instituciones del bloque reduzcan su dependencia de la información que provean los países miembros y ofrece un acceso ágil a los datos que contenga el DUA. Con la finalidad de que, los funcionarios de las distintas administraciones aduaneras del bloque puedan cumplir con sus obligaciones, como puede ser registrar un transbordo o ingresar observaciones.

Incluso, los contratos inteligentes admiten el empleo de oráculos para obtener información sobre el mundo real; por ejemplo, un GPS integrado al transporte de la mercancía permitirá al contrato inteligente establecer si dichos bienes llegaron al destino declarado o terminaron en un lugar diferente. Esto ayuda a los procesos de control y seguimiento de lo declarado.

Sin embargo, no debe olvidarse que los oráculos pueden ser engañados pues estos pueden ser de naturaleza humana, como un funcionario que apruebe un proceso, como una página web o un GPS. En el caso de este último, un ejemplo de alteración sería que el dispositivo GPS se retire de la mercancía y se coloque en otro medio de transporte a fin de eludir los controles aduaneros.

En este punto el *blockchain* muestra que su enfoque está dado a guardar la inalterabilidad de los datos que les son provistos, pero no la certeza de que dichos datos declarados o recibidos por los oráculos, los declarantes o por los funcionarios, correspondan ineludiblemente a la realidad.

No obstante, al no poderse modificar dicha información y el comprobarse la falsedad de esta, la tecnología *blockchain* actuaría de forma disuasoria. Pues si se llega a detectar falsedades no existe manera de alterar los registros para acomodarlos a su conveniencia y evitar así, el inicio de acciones para castigar las infracciones aduaneras.

En este sentido los contratos inteligentes serían la solución ideal para la implementación de este documento, pues la inalterabilidad de los datos y el empleo de oráculos permite que este instrumento pueda brindar, mayores utilidades al bloque.

### 3. Asistencia mutua

La asistencia mutua consiste básicamente en el intercambio de información entre administraciones aduaneras con el fin de atacar el cometimiento de ilícitos aduaneros mediante la transferencia de datos relativos a: personas, mercancías, métodos de transporte u otras cuestiones relacionadas con asuntos aduaneros, incluso respecto a las tendencias sobre las infracciones administrativas que han tenido lugar dentro del territorio aduanero de la comunidad.

Esta información al momento de ser transmitida puede estar solamente acompañada por la certificación de la autoridad aduanera del país emisor, adquiriendo con aquello su validez, sin necesidad de otras certificaciones. Pues aquellas fueron compartidas en base al derecho andino y en la buena fe de los miembros.

Buena fe que incluso se observa cuando el país emisor, por su propia cuenta e iniciativa, comunica la información sobre la que versa este mecanismo a un país receptor, a fin de que pueda iniciar las investigaciones correspondientes, sin que exista una solicitud previa de por medio.

*Conveniencia.* Una red *blockchain* permitirá que la información compartida no sea alterada o mutilada y pueda ser fácilmente recibida por el país correspondiente. Así, una cadena de bloques basaría su existencia como un método de almacenamiento de información y no enfocado a la asistencia *per se*. Esto muestra que la asistencia mutua no necesita imperativamente de una red *blockchain*, por lo tanto, la actuación de esta tecnología sería de forma auxiliar.

Es decir, el país miembro que cuente con una *blockchain* podrá asegurar que los datos ahí contenidos no han sido alterados de manera alguna, asegurando que de existir algún ilícito relacionado con dicha información, este podrá ser detectado y perseguido. Además, la trazabilidad de la información permitirá recopilar de forma más eficiente la información requerida y compartirla rápidamente.

Finalmente, emplear el *blockchain* de forma similar al caso chileno, es decir para compartir la información mediante un certificado que pueda ser validado, también estaría en la esfera de lo auxiliar. Esto pues implementar una red solo para aquello resultaría excesivo en cuestiones económicas debido a que este tipo de procedimientos son excepcionales y por lo mismo son fácilmente controlables. Sin embargo, si ya existe una red *blockchain* implementada, se puede emplear aquella para estos procedimientos con el fin de contar con una mayor agilidad y seguridad en el envío de la información.

Además, contar con un gran volumen de datos permitirá detectar las tendencias que ocurran en el comercio, incluso las relativas a las infracciones. Pero una vez más, aquello se apoyará en los documentos que se requieran para el comercio internacional, como sería el DUA dentro de la subregión. Por lo tanto, esa información se obtendrá de, por ejemplo, una red *blockchain* ya establecida; estando la asistencia centrada especialmente en apoyar solo la comunicación de estos datos. Comunicación que podría apoyarse en la citada red, con el fin de obtener más provecho de aquella, como en el citado ejemplo de la CNE de Chile.



## Conclusiones

La tecnología *blockchain*, por su funcionamiento que incluye el empleo de la criptografía asimétrica en bloques sucesivamente vinculados que contienen la información ingresada y por las cualidades con las cuales acompaña a los datos que resguarda, como lo son: autenticidad, inalterabilidad, auditabilidad y trazabilidad, entre las más destacables; constituye una opción atractiva para su empleo en la administración pública. Ya que su uso coadyuvaría al cumplimiento de principios, como: eficiencia, calidad, coordinación, transparencia, entre otros. Lo que permite un acceso ágil y eficiente a los registros públicos, la automatización de los flujos de trabajo y garantizar una actividad gubernamental óptima.

Los contratos inteligentes o *smart contracts* son un tipo de *blockchain* que, debido a su naturaleza como programas informáticos que ejecutan automática y secuencialmente las disposiciones programadas en ellos, pueden ser empleados para emitir o contener: autorizaciones, certificados, declaraciones, etc. Aquello, cimienta su idoneidad para servir como un registro único que permite: la trazabilidad y auditoría del desarrollo de las actividades en ellos ejecutadas, aumentar la transparencia sobre las actuaciones de los administrados y las administraciones y coadyuvar a la reducción de las actividades y costos asociados a la ejecución de estipulaciones, es decir, la ya citada automatización de los flujos de trabajo.

Para la implementación de redes *blockchain* en el ámbito estatal es necesario remitirse a su clasificación como *permissionless*, *permissioned* e híbridas. De aquellas, una red *permissioned* (cerrada o permissionada) es la que más se ajusta a las necesidades y requerimientos del sector público, constituyéndose como la opción idónea. Pues a todos los participantes les precede una aprobación y su respectivo registro en una lista blanca, en la cual todos los participantes se encuentran plenamente identificados.

Por aquello constituyen espacios más fiscalizados, con pocas opciones de fraude, que permiten asegurar un mayor control de los datos, en especial con un correcto establecimiento de políticas de acceso, control y consenso; que les permite instituirse como un vehículo que posibilita cumplir con los requerimientos de comunicación y registro.

Además, las redes privadas al ser más restrictivas debido al evidente monopolio sobre las autorizaciones para interactuar en ellas; permiten un sistema eficiente que

posibilita un control de cumplimiento normativo interno y un entorno óptimo para una auditoría interna.

Al implementarse cualquier tecnología, sea en el nivel subregional o nacional, esta debe guardar armonía entre lo que dispone la ley y lo que puede permitir el código informático, pues los operadores de la red deben sujetar sus acciones a las restricciones que imponga la norma. En el caso del *blockchain*, es claro que una correcta aplicación de las políticas de acceso, control y consenso; permitirá que este tipo de redes cumplan con los requerimientos exigidos por la norma y determinarán su éxito.

La transmisión de información entre administraciones aduaneras que forman parte del territorio aduanero de la Comunidad Andina está regulada por el derecho andino que, parte lógicamente del Acuerdo de Cartagena y sus premisas de cooperación e integración. A la par, el derecho interno de los distintos países miembros *prima facie* no está en conflicto con la norma andina. Un ejemplo son los datos personales, sobre los cuales generalmente se exonera de los requisitos exigidos para su transmisión, cuando existen tratados internacionales de por medio. Esto guarda relación con el principio de preeminencia pues instituye que la norma comunitaria prevalece sobre la norma interna y como consecuencia, en caso de divergencia, se preferirá a la primera sobre la segunda.

El documento único aduanero o DUA es parte esencial de los mecanismos dedicados al intercambio de información dentro del territorio aduanero de la Comunidad Andina y constituye piedra angular para la modernización de las actividades aduaneras, por lo que su modernización, es un tema imperante. Importancia que se sustenta en ser el instrumento destinado a facilitar el comercio andino y cuyos datos servirán para la elaboración de estadísticas sobre el comercio de la subregión.

Para la modernización del DUA bajo el paraguas de las cadenas de bloques, es idóneo el empleo de *smart contracts*. Pues además de brindar las cualidades generales del *blockchain*, como: inalterabilidad, trazabilidad y auditabilidad de la información declarada; viabiliza contar con un registro único que permite el seguimiento y agilización de las actividades aduaneras, la auditoría de las actividades llevadas a cabo y la agilización de la ejecución de las distintas fases por las que debe atravesar el DUA. Lo cual resulta en contar con transparencia sobre las actividades desarrolladas por los administrados y las administraciones.

Además, los contratos inteligentes por su funcionamiento esencialmente consistente en acciones secuenciales que se registran y almacenan en el contrato, lo que resulta en un histórico de las fases cumplidas que permite rastrear desde el estado actual

del contrato hasta su génesis, sumado a su capacidad para incorporar a los denominados oráculos y con esto agregar datos de fuentes externas a la *blockchain*, para recabar así, información sobre el mundo real; los erige como una opción idónea para implementar el formato digital del DUA.

Así, este documento, destinado a contener todos aquellos datos necesarios para realizar la declaración aduanera de mercancías en los países miembros del bloque y cuya presentación se realizará ante las diferentes administraciones aduaneras de los países miembros, contará con la seguridad suficiente para almacenar debidamente los datos ingresados y de forma automática habilitar la consecución de los procesos respectivos.

Los mecanismos de evaluación como parte integrante de los instrumentos circunscritos a la coordinación, implica determinar la calidad de los servicios ofrecidos y consecuentemente es necesaria la elaboración de estadísticas que representen lo más fielmente posible la realidad. Para aquello, los datos a ser recolectados deben constar en un registro que asegure la inalterabilidad y trazabilidad de la información, de tal manera que permita rastrear todos los elementos que se demanden, de forma ágil.

En este sentido, el empleo de una cadena de bloques permite salvaguardar la información ingresada por los administrados, los oráculos o los funcionarios de las administraciones públicas, en los documentos que se empleen dentro del área aduanera y que servirán de sustento para las respectivas evaluaciones.

Uno de aquellos documentos tiene especial relevancia para el comercio de la subregión y es el citado DUA, cuyos datos sirven para el traslado de mercancías dentro del bloque y para la recolección de información que, de acuerdo con la Decisión 511 de la CAN, será empleada para la producción estadística del bloque. Por esto, si el DUA opera en una red *blockchain*, en específico con *smart contracts*, aquello permitirá disminuir la carga de las unidades informantes y agilizar la recolección de información, que ya estaría debidamente clasificada, evitar fraudes y obtener así, confianza sobre la información empleada y los resultados estadísticos.

Aunque debe destacarse que estos últimos también dependen de la elección de técnicas o métodos correctos, estando la *blockchain* en posición de salvaguardar los datos que se usarán. Es decir, su empleo tendrá el propósito de generar confiabilidad sobre los datos que se emplearán en la elaboración de estadísticas.

La digitalización como parte integrante de los mecanismos circunscritos a la coordinación, tiene por propósito el registro de información en formato digital y la conversión de documentos, este último, como un medio para conseguir el primero.

Cuestiones necesarias, pues permiten que los documentos físicos convertidos a formato digital puedan ser encontrados y revisados de forma más eficiente y así evitar las búsquedas en archivos físicos y de gran volumen.

Bajo las citadas exigencias, el *blockchain* como medio de almacenamiento permite que los documentos digitalizados a utilizarse en el comercio subregional consten en una base de datos que asegure su inalterabilidad y trazabilidad. Pues, si la expedición de algún documento necesario para el comercio subregional aún se realiza únicamente en formato físico, la digitalización viabiliza que estos consten en la cadena, por ejemplo, como anexos del DUA en caso de emplear los *smart contracts*, para que su revisión o constatación, sea ágil para la administración aduanera respectiva.

Por otra parte, permite que los documentos que se hubieren expedido en formato digital, pero por fuera de la *blockchain*, puedan ser incorporados a esta y así asegurar su uso posterior. Así como la digitalización, en el caso de que los certificados de origen que, de similar forma al caso anterior, en caso de ser expedidos en formato físico, podrán ser convertidos a digital e incorporados a la *blockchain* como anexos del DUA.

O en caso de ser emitidos en formato digital, como es el caso de los certificados de origen digital, puedan ser incorporados por los administrados a la *blockchain*, a fin de servir como soporte. Siendo este último escenario dable, cuando se desea delegar a los administrados la responsabilidad de incluir sus documentos de respaldo y evitar el empleo de oráculos. Además, se puede contemplar el uso del *blockchain* para expedir los citados COD a fin de asegurar su autenticidad y coadyuvar a su verificabilidad.

El mecanismo de la asistencia mutua no precisa imperativamente de una red *blockchain* para compartir información. Ya que, los datos que se circunscriben a esta actividad son muy variados y no siempre constarán en una cadena de bloques. Sin embargo, puede ocurrir un empleo auxiliar del *blockchain*, por ejemplo, si ya existe una cadena de bloques instalada permitiría mejorar la búsqueda de información y avalar su inalterabilidad. Por lo que, las *blockchains* en este caso, no serían aplicables más allá de un tema auxiliar.

Finalmente, el *blockchain* por sí solo no asegura la veracidad de la información declarada, pues su cometido es resguardar que la información ingresada no sea alterada y proveer datos sobre la fecha y hora de su ingreso a la red, el autor del citado ingreso y los elementos con los cuales se relaciona. Por lo que en sentido estricto, no es una solución mesiánica, pero sí constituye una alternativa viable para ser implementada dentro del bloque en ciertos procesos aduaneros que tengan por finalidad compartir información o esencialmente, almacenar datos.

## Recomendaciones.

La Comunidad Andina, bajo el imperativo de lograr la modernización aduanera debe, no solamente impulsar proyectos de intercambio de información a nivel regional, sino enfocarse también en impulsar este tipo de redes a nivel nacional e incluso a niveles territoriales más reducidos, con el fin de impulsar la generación de información con valor añadido que no solo sean cifras que deban su existencia a exigencias normativas sino que respondan a una vinculación de: productores, comerciantes, trasportistas e incluso consumidores.

A su vez es imperativo, como lo sustenta esta investigación, que el bloque andino no vea al intercambio de información como un mero intercambio de documentos, en el cual solo se permita visualizar un PDF con la información del documento requerido. Todo lo contrario, debe concebir este medio como un intercambio de datos, los cuales tienen un valor para: el mismo bloque, los estados integrantes y los privados que interactúan en él, pues son un activo del cual se debe obtener el mayor provecho posible, para todos los participantes.

En este sentido un privado puede beneficiarse de información de tiempo real que le servirá para optimizar tiempo y consecuentemente costos; para los distintos estados, al contar con información fidedigna, están en posibilidad de medir sus servicios y mejorarlos, para impulsar la competitividad de su territorio y proveer información a sus sectores estratégicos o los que, según sus políticas públicas, les sirva los datos que almacene una red de tipo *blockchain*; y, a la Comunidad Andina, en el sentido de mejorar la integración del bloque por medio de la integración tecnológica, industrial y comercial, pues un bloque más unido permitirá acelerar la integración andina. Todo lo cual, ayudará a mejorar la articulación de políticas comunitarias dentro del territorio andino, que finalmente devendrá en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos andinos.

Esto también implica que los estados miembros deben adoptar redes blockchain complementarias en sus territorios para generar valor añadido. En especial, dentro del ámbito del encadenamiento productivo pues, como ocurrió en el caso *Made in Italy*, permitirá ayudar a todo un sector a optimizar tiempo, tener seguridad sobre los productos que emplea la industria, contar con la trazabilidad de todo un sector industrial, brindar información verificable al consumidor sobre el origen del producto y expedir certificados de origen en base a información inmutable declarada. En conclusión, todos los

participantes obtendrán información que constituyen un activo, además de contar, con un entorno que les permita asegurar que los insumos que emplean o consumen, tienen como sustento una red en la cual toda la información es perfectamente trazable e inalterable.

Por otra parte, la Comunidad Andina al momento de adoptar un sistema destinado al intercambio de información, debe hacerlo con una visión que permita incorporar nuevos módulos de información, de tal forma que, al requerirse datos adicionales estos puedan ser fácilmente integrados a la cadena de bloques sin mayores alteraciones. En conjunto, con un mecanismo de consenso de permita una gran escalabilidad, pues existe un gran volumen de datos a ser transmitidos. Finalmente, su diseñado debe permitir interactuar a una gran cantidad de participantes, con el propósito de lograr la participación de privados en las *blockchain*.

Así mismo, el bloque andino de forma inevitable debe incorporar en su sistema destinado al intercambio de información, la característica de la interoperabilidad. Aquello con la finalidad de: i) agilizar al sector privado el uso de estas redes, a tal punto que estos puedan emplear sus propios sistemas de gestión para interactuar en la *blockchain*, con el fin de evitar barreras de entrada y ahorrar costos en la adopción de las cadenas de bloques; ii) al sector público, le permitirá usar sus actuales sistemas de gestión para evitar incurrir en el desarrollo o compra de nuevo software, por ejemplo: que el sistema Ecuapass de Ecuador sea compatible con la blockchain de la CAN, a tal punto que el usuario final no tenga que ejecutar actividades diferentes a las que realizaba para cumplir con sus declaraciones; y, iii) permitir en general, facilitar la adopción de esta tecnología.

Por otra parte, el factor humano es un elemento fundamental. El ejemplo de *Made in Italy* demuestra que, a pesar de contar con la información en tiempo real, los retrasos en la agilización de las cadenas productivas se producen en la espera por la emisión de aprobaciones, certificados, autorizaciones, etc., que emiten las instituciones públicas; por lo que se debe invertir en la capacitación y/o formación de funcionarios públicos para conseguir una eficiencia en el despacho de dichos documentos.

En otra línea, la existencia de recompensas es también un factor que debe tomarse en cuenta para la adopción de nuevas tecnologías y para mejorar la transparencia en las actividades aduaneras. Un ejemplo es el proyecto CADENA, que busca recompensar a aquellos operadores económicos autorizados que deciden adoptar este medio de intercambio de información, con eficiencia en el tiempo de despacho y en general, una mayor agilidad en sus trámites aduaneros.

Finalmente debe recalcar que la adopción no significa imposición. En este sentido, la CAN como sus estados miembros deben buscar mecanismos de acercamiento para implementar cualquier sistema destinado al intercambio de información. Que en caso de ser una *blockchain*, puede partir por informar las ventajas de estas redes como un impulso para su adopción, en especial la visión de los datos como un elemento de valor para sus propósitos comerciales. En ningún caso debe partirse de una imposición que obligue a los administrados a adoptar, de forma inconsulta, sistemas ajenos a su conocimiento, que no le generen beneficios y que, por el contrario, implique retrasos debido al desconocimiento sobre el uso de un nuevo sistema destinado al intercambio de información.

En consecuencia, es preciso recomendar que la Comunidad Andina adopte la tecnología *blockchain* para su sistema de intercambio de información. El cual debe observar los presupuestos de escalabilidad, diseño modular e interoperabilidad, previamente expuestos, con el fin agilizar su adopción y no generar obstáculos a su implementación. En conjunto, con el impuso de programas de adopción de la tecnología *blockchain* en los distintivos territorios que forman parte de la Comunidad Andina, para acelerar el crecimiento del mercado andino. Entendiendo que la información a ser transmitida no constituye una mera acumulación de datos que den fe del cumplimiento de disposiciones normativas, sino que, todos los elementos declarados poseen un valor, sobre los cuales, todos los participantes pueden obtener provecho.



## Bibliografía

- Abad Carrasco, María Vicenta. “La asistencia mutua y el intercambio de información entre Administraciones Aduaneras”. *IEF Cuadernos de Formación* 3 (2007).
- Administración Federal de Ingresos Públicos. “bConnect in MERCOSUR”. *AFIP*, octubre de 2002. <https://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/media/press-release/2022/argentina-blockchain-mercosur-eng.pdf?la=en>.
- Allende López, Marcos. “Cómo desarrollar confianza en entornos complejos para generar valor de impacto social”. *ITE/IPS TechLab*, 2018. <http://dx.doi.org/10.18235/0001139>.
- Blanco Alvarado, Carolina. “La armonización legislativa como instrumento de solución de conflictos en la Comunidad Andina”. *Prolegómenos* 24, n.º 47 (2021): 143. <https://doi.org/10.18359/prole.5616>.
- Blanco Alvarado, Carolina y Mónica Lucía Fernández Muñoz. “El derecho comunitario andino y el derecho interno: algunas propuestas de coordinación”. *Revista republicana*, n.º 31 (2022). <https://doi.org/10.21017/rev.repub.2021.v31.a105>.
- Blockchain Federal Argentina. “Qué es BFA”. *Blockchain Federal Argentina*. Accedido 08 de febrero de 2024. <https://bfa.ar/bfa/que-es-bfa>.
- Bolivia. *Ley n.º 1990. Ley General de Aduanas*. Gaceta oficial 2152, 28 de julio de 1999.
- Cardozo, Gladys, y Pablo Perdomo. “Comparación de plataformas para smart contracts basadas en blockchain”. Tesis de grado, Universidad de la República Uruguay, 2020. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24600/1/CP20.pdf>.
- Carrasco, Ignacio Silva. “Oráculos en blockchain”. Tesis de grado, Universidad Complutense de Madrid, 2023. <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/a2e50dc0-fffc-4a80-bf2f-245944d487c6/content>.
- Chile Comisión Nacional de Energía. “Blockchain en datos abiertos en energía de la CNE resulta finalista en concurso Funciona”. *Comisión Nacional de Energía*, 12 de agosto de 2020. <https://www.cne.cl/prensa/prensa-2020/08-agosto/blockchain-en-datos-abiertos-en-energia-de-la-cne-resulta-finalista-en-concurso-funciona/>.

- . “Validador CNE”. *Comisión nacional de energía de Chile*. Accedido 27 de junio de 2024. <https://validador.cne.cl/certificates/039b1a39-700f-4288-a9ef-53c29fed9d15>.
- Colombia. *Ley estatutaria 1581 de 2012*. Diario Oficial 48587, 18 de octubre de 2012.
- Comunidad Andina. “Proyecto GRANADUA memoria mayo 2000-mayo 2003”. *Secretaría General de la Comunidad Andina*, Lima. Abril de 2003. <http://intranet.comunidadandina.org/documentos/publicaciones/201166165153granadua.pdf#:~:text=Proyecto%20GRANADUA.%20Tres%20han%20sido%20lo>s.
- . “Agenda digital andina. Hoja de ruta”. *Comunidad Andina*. 2022. <https://www.comunidadandina.org/uploads/AGENDA-DIGITAL-ANDINA-HOJA-DE-RUTA.pdf>.
- . *Acuerdo de Cartagena*. 26 de mayo de 1969.
- . *Decisión 511*. Gaceta Oficial 735, 23 de noviembre de 2001.
- . *Decisión 670*. Gaceta Oficial 1520, 16 de julio de 2007.
- . *Decisión 700*. Gaceta Oficial 1680, 10 de diciembre de 2008.
- . *Decisión 728*. Gaceta Oficial 1790, 17 de diciembre de 2009.
- . *Decisión 770*. Gaceta Oficial 1680, 10 de diciembre de 2008.
- . *Decisión 775*. Gaceta Oficial 2113, 7 de noviembre de 2012.
- . *Decisión 828*. Gaceta Oficial 3346, 18 de julio de 2018.
- . *Decisión 929*. Gaceta Oficial 5547, 05 de septiembre de 2024.
- . *Resolución 1467*. Gaceta Oficial 2048, 4 de mayo de 2012.
- . “Comisión de la Comunidad Andina”. *CAN*. Accedido 25 de abril de 2024. <https://www.comunidadandina.org/quienes-somos/comision-de-la-comunidad-andina/>.
- . “Documento de convocatoria”. *Secretaría General de la CAN*. 2022. [https://api.comunidadandina.org/uploads/Proyecto\\_de\\_Td\\_R\\_Consultor\\_C3\\_A\\_Da\\_INTERCOM\\_06073ebf11.pdf](https://api.comunidadandina.org/uploads/Proyecto_de_Td_R_Consultor_C3_A_Da_INTERCOM_06073ebf11.pdf).
- . “Formato para formular consultas y observaciones”. *Secretaría General de la CAN*, 2022. [https://api.comunidadandina.org/uploads/Consultas\\_CGCAN\\_04\\_2022\\_INDRAPER\\_C3\\_9\\_A\\_S\\_v\\_18\\_Feb\\_2022\\_Parte\\_T\\_C3\\_A9cnica\\_1\\_9aa2ca4ae3.pdf](https://api.comunidadandina.org/uploads/Consultas_CGCAN_04_2022_INDRAPER_C3_9_A_S_v_18_Feb_2022_Parte_T_C3_A9cnica_1_9aa2ca4ae3.pdf).

- Central European Free Trade Agreement. “Systematic Exchange of Electronic Data (SEED)”. *Central European Free Trade Agreement*. Accedido 12 de abril de 2025. <https://cefta.int/projects/seed/>.
- Crowe Spain. “Los Smart Contracts están revolucionando el sector logístico”. *Crowe*, 19 de marzo de 2020. <https://www.crowe.com/es/insights/blockchain-y-smart-contracts>.
- Dolader, Carlos, Joan Bel, y José Muñoz. “La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas”. *Economía industrial*, n.º 405 (2017). <https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>.
- Ecuador. *Código de Comercio*. Registro Oficial 497, Suplemento, 29 de mayo de 2019.
- . *Código orgánico de la producción, comercio e inversiones, COPCI*. Registro Oficial 351, Suplemento, 29 de diciembre de 2010.
- . *Ley orgánica de protección de datos personales*. Registro Oficial 459, Suplemento, 26 de mayo de 2021.
- . Consejo Nacional Electoral. “Actas 2023”. *Consejo Nacional Electoral*, 15 de octubre de 2023. <https://actas2023sv.cne.gob.ec/certificates/FF4AC91EDCFA7AFEE0533901A8C0613B>.
- Gutiérrez, Eduardo De Celis. “Derechos fundamentales y tecnología blockchain (fundamental rights and blockchain technology)”. Tesis de maestría, Universidad de León, 2020. <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/14816/Celis%20Guti%C3%A9rrez%2C%20Eduardo%20de.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ibáñez, Javier. *BLOCKCHAIN: Primeras cuestiones en el ordenamiento español*. Madrid: Editorial Dykinson, 2018.
- International Telecommunication Union. *Technical Specification FG DLT D1.1 Distributed Ledger Technology Terms and Definitions*. International Telecommunication Union, 2019. <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Documents/d11.pdf>.
- Jiménez de Andrade Castañón, José Álvaro. “La tecnología blockchain en el derecho de sociedades”. Tesis de grado, Universidad Pontificia Comillas, 2021. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/49238/TFG%20>

20Jimenez%20de%20Andrade%20Castanon%2C%20Jose%20Alvaro.pdf?sequence=1.

Juárez Allende, Héctor. “COMALEP: Un Pilar de Integración y Cooperación Aduanera en Iberoamérica”. *Aduananews*. 11 de mayo de 2023.

Mendoza Tello, Julio César. “Innovación disruptiva de las criptomonedas para la sociedad y el comercio electrónico”. Tesis doctoral, Universidad de Alicante, 2019. <http://hdl.handle.net/10045/95528>.

Organización de los Estados Americanos. “Principios Actualizados sobre la Privacidad y la Protección de Datos Personales”. *Organización de Estados Americanos*, 31 de diciembre de 2021. [https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion\\_Proteccion\\_Datos\\_Personales\\_Principios\\_Actualizados\\_2021.pdf](https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion_Proteccion_Datos_Personales_Principios_Actualizados_2021.pdf).

Padilla, Jorge. “Blockchain y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos”. *Revista de Derecho Privado*, n.º 39 (2020). [doi.org/10.18601/01234366.n39.08](https://doi.org/10.18601/01234366.n39.08).

Perú. *Ley n.º 29733 Ley de protección de datos personales*. Diario Oficial, 3 de julio de 2011.

———. *Reglamento de la ley n.º 29733 Ley de protección de datos personales*. Diario Oficial.

Pico Mantilla, Galo. “Relaciones entre el derecho nacional y el comunitario”. *Revista jurídica online* (1996). [https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/1996/09/12\\_Relaciones\\_entre\\_Derecho\\_Nacional\\_y\\_Comunitario.pdf](https://www.revistajuridicaonline.com/wp-content/uploads/1996/09/12_Relaciones_entre_Derecho_Nacional_y_Comunitario.pdf).

Polygonscan. “Transaction Details”. *Polygonscan*, 15 de octubre de 2023. <https://polygonscan.com/tx/0xcea2e359250302107912c8b8cf0caa416be4bb9dc4a2147a6afd7b647d18a276>.

Radl, Alejandra, y Jimena Sotelo. “Trazar desde el origen: facilitando el comercio regional con Blockchain”. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 5 de febrero de 2021. <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/trazar-desde-el-origen-facilitando-el-comercio-regional-con-blockchain/>.

Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/>.

———. *Diccionario Panhispánico del Español Jurídico*. <https://dpej.rae.es/>.

Romero Ugarte, José Luis. “Tecnología de registros distribuidos (DLT): Una introducción”. *Boletín económico - Banco de España*, n.º 4 (2018).

- Secretaría general de la Comunidad Andina. *Resolución 1467*. Gaceta Oficial 2048, 4 de mayo de 2012.
- Seco, Antonio, y Raúl Zambrano, “Nuevas tecnologías y servicios digitales disruptivos: oportunidades y desafíos”. En *Las TIC como Herramienta Estratégica para Potenciar la Eficiencia de las Administraciones Tributaria*, editado por David Borja, Juan F. Redondo, Socorro Velázquez y Raul Zambrano. Panamá: Centro Interamericano de Administraciones Tributarias, 2020.
- Sherman, Alan, Farid Javani, Haibin Zhang, y Enis Golaszewski. “On the Origins and Variations of Blockchain Technologies”. *IEEE Security & Privacy* 17, n. ° 1 (2019): 72. doi: 10.1109/msec.2019.2893730.
- Silva Carrasco, Ignacio. “Oráculos en blockchain”. Tesis de grado, Universidad Complutense de Madrid, 2023. <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/a2e50dc0-fffc-4a80-bf2f-245944d487c6/content>.
- Unión Europea. *Tratado constitutivo de la comunidad europea del carbón y del acero*, 18 de abril de 1951. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:11951K:ES:PDF>.
- . *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Bruselas: Comisión Europea, 2023.
- . “EBSI Projects”. *Infraestructura europea de servicios blockchain*. Accedido 12 de abril de 2025. <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/sites/display/EBSI/Make+information+easy+to+verify+and+almost+impossible+to+fake>
- . “Infraestructura europea de servicios Blockchain”. *Comisión Europea*. Accedido 12 de abril de 2025. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/european-blockchain-services-infrastructure>.
- . “Blockchain for supply chains and international trade”. *Parlamento europeo*. 2020. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS\\_BRIE\(2020\)641544\(ANN\)\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_BRIE(2020)641544(ANN)_EN.pdf).
- . *Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a “Law + Technology” Approach*. Bruselas: Comisión Europea, 2021.

———. “La Década Digital de Europa: metas digitales para 2030”. *Comisión Europea*. Accedido 12 de abril de 2025. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030\\_es](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_es).

———. *Annex 2 Update on MCPs / EDICs*. Bruselas: Comisión Europea, 2024.

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. “Cross-Border Paperless Trade Database”. *UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific*. Accedido 12 de abril de 2025. <https://www.digitalizetrade.org/projects/cadena-blockchainsolution-share-data-about-authorized-economic-operators-aeo-among-customs>.

———. “Australia and Singapore’s blockchain trial shows promising results for reducing transaction costs”. *UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific*. 2021. [https://www.digitalizetrade.org/files/projects/documents/2021-08-18-media-release\\_0.pdf](https://www.digitalizetrade.org/files/projects/documents/2021-08-18-media-release_0.pdf).

Universidad Internacional de La Rioja. “¿Qué es el Derecho Internacional? Concepto y ámbitos de aplicación”. *Universidad Internacional de La Rioja*, 2 de junio de 2021. <https://www.unir.net/derecho/revista/derecho-internacional/>.

Valencia, Juan Pablo. “Derecho, tecnología e innovación: blockchain y contratos inteligentes”. *Revista de investigación en tecnologías de la información* 8, n.º 16 (2020): 48. [doi.org/10.36825/RITI.08.16.005](https://doi.org/10.36825/RITI.08.16.005).

Zagar, Martin, Branko Mihaljevic, y Leo Bach. “Comparative analysis of blockchain consensus algorithms”. *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics* (2018): 1547-54. [doi:10.23919/mipro.2018.8400278](https://doi.org/10.23919/mipro.2018.8400278).