

GRADO EN NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO
TRABAJO FIN DE GRADO

***IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA
BLOCKCHAIN A LOS CONOCIMIENTOS DE
EMBARQUE MARÍTIMOS***

Alumno: Sieira Martinez, Carlos

Director: Alcedo Momoitio, Iñaki

Curso: 2020-2021

Fecha: Vitoria-Gasteiz, 10, 07, 2021

ABSTRACT

Ever since maritime commercial trades started existing, there has been a document of utmost importance. This document is known as the Bill of Lading, and gives possession of a certain cargo to its holder. Traditionally, this document has always been presented as a physical paper, a method that carries some embedded problems to it; such as loss of the document, risk of accidental destruction or forgery to say a few. Not only that, but it also requires being shipped from one place to another, costing companies money, and with the chance of a certain cargo being put on hold should there have been any incidents during the shipping of the document resulting in a delay. Taking these and other factors into account, there are currently some companies developing digital platforms so as to upgrade these documents into a digital format. At the same time, said platforms are implementing some blockchain solutions with the aim of improving security and its integrity. This project intends to bring a short explanation on how blockchain technology works and how it could benefit the maritime industry.

Keywords: Bill of lading, Blockchain, Maritime transport, Maritime industry

RESUMEN

Durante años, la industria marítima ha utilizado los conocidos como *Bill of Lading* o conocimientos de embarque en un formato físico. Los conocimientos físicos traen consigo bastantes inconvenientes: por un lado, se pueden romper o falsificar; es necesario enviarlos en formato papel entre los poseedores de la carga, generando un gasto para las empresas; o la recepción de una mercancía puede verse afectada si existe algún retraso en algún punto de la cadena logística por la que este conocimiento se envía. En vista de estos y más inconvenientes que presenta el formato físico de conocimientos de embarque; diversas compañías están empezando a implementar plataformas digitales desde las que gestionar este tipo de documentos, implementando a su vez la novedosa tecnología *Blockchain* para mejorar la seguridad y salvaguardar la integridad del mismo de forma digital. En este trabajo, se realizará una pequeña introducción a la tecnología *Blockchain* y a cómo ésta puede beneficiar a la industria del transporte marítimo.

Palabras clave: Bill of Lading, Blockchain, conocimiento de embarque, logística

LABURPENA

Urteetan zehar, itsas-merkataritzako industriak *Bill of Lading* edo ontziratze-ezagutzak formatu fisikoan erabili ditu. Ontziratze-ezagutza fisiko hauek eragozpen ugari dakartzate berekin: alde batetik, apurtu edo faltatu egin daitezke; merkantziaren jabe ezberdinen artean fisikoki bidali behar dira, enpresentzako gastua sortuz; edo salgai baten jasotzea atzeratu egin daiteke, baldin eta ezagutza hori bidaltzeko erabiltzen den kate logistikoaren punturen batean atzerapenen bat badago. Ontziratze-ezagutzen formatu fisikoak dituen eragozpen hauek eta beste eragozpen ugari ikustia, hainbat konpainia mota honetako dokumentuak kudeatzeko plataforma digitalak ezartzen hasi dira, eta, aldi berean, *Blockchain* teknologia berria inplementatzen, segurtasuna hobetzeko eta haren osotasuna modu digitalean zaintzeko. Lan honetan, *Blockchain* teknologiari buruzko sarrera txiki bat egingo da, eta teknologia horrek itsas garraioaren industriari nola mesede egin diezaiokeen azalduko da.

Hitz gakoak: Blockchain, itsasketa, merkataritza internazionala

Índice

ÍNDICE

	<u>Página</u>
ABSTRACT	1
ÍNDICE	5
GLOSARIO Y ABREVIACIONES	7
LISTA DE IMÁGENES	8
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	2
METODOLOGÍA	2
TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN	4
Funcionamiento de la tecnología	4
Bloques	4
Transacciones	7
Aplicaciones actuales	9
Registro de la propiedad	9
Sector financiero	9
Industria médica	10
CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE	12
Ocean B/L	12
Master B/L	12
House B/L	12
Express B/L	12
Straight B/L	12
Order B/L	13
Consignatario desconocido	13
Consignatario conocido	13
Bearer B/L	13
Shipped B/L	13
Received for Shipment B/L	13
Received for Carriage B/L	14
Charter Party B/L	14
Master Charter B/L	14

Índice

House Charter B/L	14
Liner Bill	14
Owner B/L	14
Switch B/L	14
Claused B/L	15
Clean B/L	15
Combined Transport B/L	15
Through B/L	15
DIGITALIZACIÓN DE LOS B/L	17
Precedentes de digitalización	17
B/L digitales actuales	24
B/L digitales de primera generación	24
BOLERO	25
essDOCS	26
e-title	27
B/L digitales de segunda generación	28
PLATAFORMAS BLOCKCHAIN ACTUALES	31
edoxOnline	32
CargoX	33
WAVE BL	34
Tradelens	36
Conclusiones	39
Bibliografía y fuentes	42

GLOSARIO Y ABREVIACIONES

B/L	Bill of Lading
INCOTERMS	International Commerce Terms
P&I Club	Protection and Indemnity Club
MSC	Mediterranean Shipping Company
IGP&I	International Group of Protection and Indemnity Clubs
ONU	Organización de las Naciones Unidas
BOLERO	Bill of Lading Electronic Registry Organization
SWIFT	Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications

LISTA DE IMÁGENES

	<u>Página</u>
1.1 Estructura de un bloque	5
1.2 Estructura de la cadena de bloques	5
1.3 Operación de hash	6
4.1 Logotipo de BOLERO	25
4.2 Logotipo de essDocs	26
4.3 Logotipo de e-title	27
5.1 Logotipo de edoxOnline	30
5.2 Logotipo de CargoX	32
5.3 Logotipo de WAVE BL	33
5.4 Logotipo de Tradelens	34
6.1 Datos proporcionados por WAVE BL	36

Introducción

INTRODUCCIÓN

El transporte de mercancías por mar se remonta a tiempos remotos, desde la época romana o incluso antes. En aquellos viajes, se cree que se llevaba un registro de lo que cada buque embarcaba y transportaba; pero el primer registro oficial no se encuentra hasta la Edad Moderna. Desde entonces, los conocimientos de embarque (*Bill of Lading* en inglés) han sido uno de los documentos más importantes en la industria marítima. Estar en posesión de este documento supone estar en posesión de la carga, y de ahí su importancia. Desde sus inicios en el siglo XVI, los conocimientos de embarque han sido siempre de papel, e incluso si se han adaptado en cierta forma a los avances y revoluciones tecnológicas de las últimas décadas, la digitalización de los mismos no se ha implementado todavía; lo que acarrea con ello un alto gasto económico y ecológico al tener que físicamente transportar estos papeles. La novedosa tecnología conocida como *Blockchain* está empezando a ser utilizada en el sector con el fin de digitalizar los *B/L*.

OBJETIVOS

Mediante este trabajo, se pretende indagar en los principios de la tecnología *Blockchain* y observar la forma en la que las empresas marítimas están empezando a aplicarla. Junto con esto, se busca estudiar el impacto que una implementación total de esta tecnología puede suponer en el entorno marítimo y en otras áreas relacionadas.

METODOLOGÍA

Con el fin de realizar este trabajo, se han revisado las últimas publicaciones en los medios especializados en el sector marítimo relevantes con el tema para poder identificar a los grandes partícipes de esta innovación. Por otro lado, se ha utilizado la página web del IGP&I para recabar información sobre la falta de digitalización hasta la fecha y sus causas.

Junto con esto, se han examinado las circulares de distintos P&I para ver qué condiciones y plataformas autorizaban para realizar la digitalización de los *B/L*. Por último, se ha recabado información de las webs y publicaciones de las plataformas que actualmente lideran la digitalización documental para ver tanto sus usos como su funcionamiento.

Tecnología Blockchain

TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN

En el año 2008, una persona o grupo de personas que trabajaba o trabajaban bajo el pseudónimo *Satoshi Nakamoto* publicó un documento en el que se detallaba un sistema monetario entre individuos que prescindía completamente de intermediarios y se basaba en la criptografía. Este documento, titulado “*A Peer-to-Peer Electronic Cash System.*” detalla no solo lo que un año después sería creado bajo el nombre de Bitcoin, una divisa puramente digital, sino que además trata de manera extensa la tecnología bajo la que esta divisa estaría sustentada: la cadena de bloques o *Blockchain*.

Funcionamiento de la tecnología

Como su propio nombre indica, la tecnología *Blockchain* se basa en distintos bloques de información encadenados entre sí, de tal forma que para alterar un bloque, sería necesario modificar todos los posteriores.

Esta última característica dota al sistema de una seguridad gracias a la cual ninguna de las partes implicadas en cualquier transacción tiene que confiar en que la información que se le facilita sea correcta; ya que cada parte puede verificarla por sí mismo.

Bloques

La información de estos bloques se procesa siguiendo un esquema de árbol *hash de merkle*, de tal forma que se acaba obteniendo un único valor *hash* para toda la información. Con ese *hash*, el número de bloque y el *hash* del bloque anterior, se vuelve a realizar un último *hash*; con lo que obtendremos el “*hash anterior*” del próximo bloque. De esta forma, se consigue que los datos estén encadenados entre sí y no se puedan alterar sin modificar toda la información posterior.

Blockchain

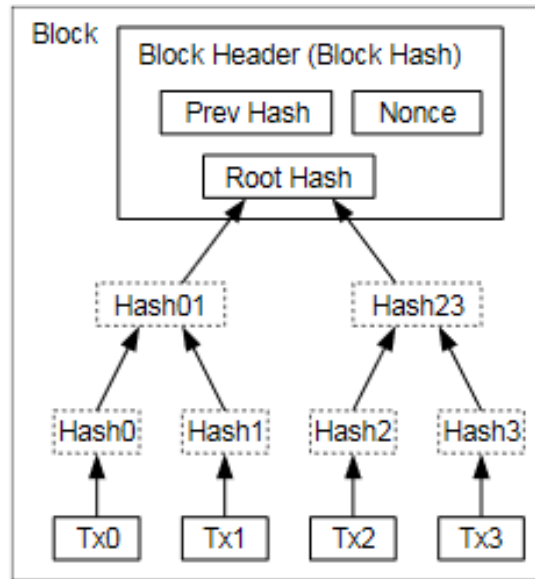


Imagen 1.1 - Estructura de un bloque

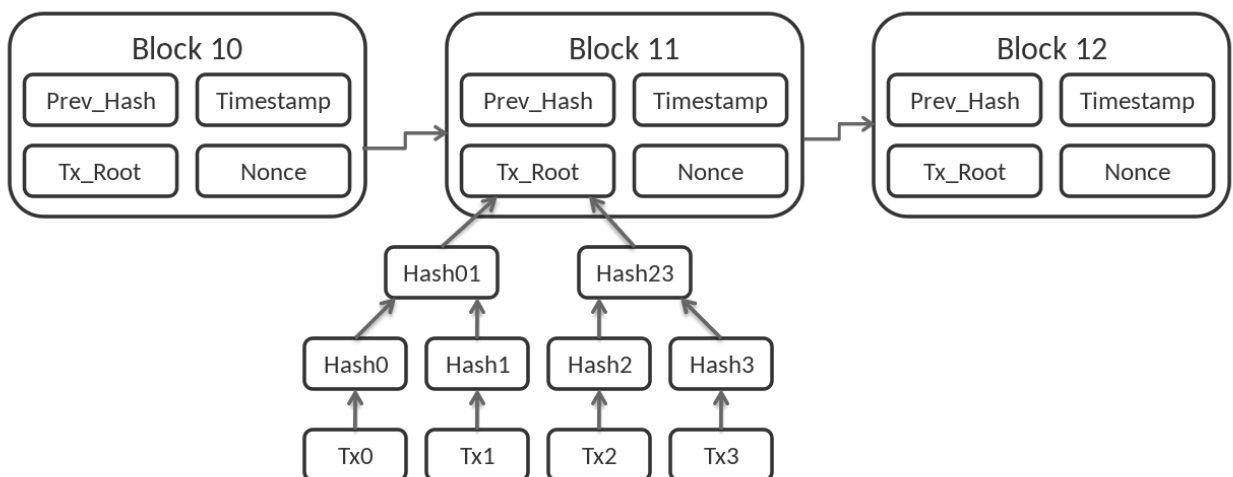


Imagen 1.2 - Estructura de la cadena de bloques

Siguiendo el esquema presentado para el funcionamiento de una cadena de bloques, podemos comprobar que la integridad de la información se encuentra en el *hash* que se ha realizado. Si cogemos dos palabras cualquiera, y les realizamos un *hash* primero de forma individual y luego conjunta, obtendremos un valor distinto para cada operación.

Para poder comprobar que esa información original es la misma que nosotros poseemos, podemos realizar nosotros mismos la misma operación de *hash*, y si todo es correcto, obtendremos el mismo resultado.

Sin embargo, de haber cualquier tipo de modificación entre la información original y la que queremos comprobar, este valor *hash* será también distinto al original.

El sistema de *hash* utilizado en estas operaciones es el SHA-256; desarrollado por la NSA y publicado en el año 2001 por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología. A fecha de este trabajo, es un sistema que todavía no se ha visto comprometido; o dicho de otra forma, no ha sido posible revertir el proceso desde el cual se obtiene un *hash* de una determinada información. Asimismo, tampoco se han encontrado colisiones; es decir, no se ha dado el caso de que dos entradas de información distintas tengan el mismo *hash* de salida.



Imagen 1.3 - Operación de *hash*

Con el fin de ilustrar esto con un ejemplo, podemos realizar la siguiente sencilla operación:

1. Obtenemos el *hash* de la palabra “patata”
 - a. da248eeaffa573da8c323c3eb56aaf32ec6ce244e401a24c55f30c907d0bfb5
2. Obtenemos el *hash* de la palabra “caliente”
 - a. 8bd3ae2dfab4b3d9d1cfc9b60caefbdb4cd8328c2a9ea02630b5d1bfe5c96f89
3. Obtenemos el *hash* de patata+caliente “patatacaliente”
 - a. e74228880062665ed0a3f837716c0092e9f57e471307ea16fd09b61949b1f4e3
4. Obtenemos el *hash* de “patata caliente”
 - a. 30ade93ff618471b5c1318a3d3113d53154670acdc377cb6b78bf42e05bf0e41
5. Obtenemos el hash conjunto de 1a y 2a
 - a. 4cf9d059116cdac21cc552bfd9c916914fde81c3ddeaf595a7f3ce97873b04b6

Si comparamos los resultados obtenidos en las operaciones 3 y 4, podemos sin mucha complicación ver que el *hash* obtenido para ambos es completamente distinto, cuando la única diferencia entre ambos es un espacio. Por otra parte, si como en el esquema de árbol realizamos un hash conjunto de 1a y 2a, obtendremos valores distintos otra vez. De esta forma, podemos cerciorarnos de que cualquier información que se nos ha entregado es verídica sin necesidad de confiar en la fuente.

Podemos hacer una comparación con algo más tangible utilizando billetes. Cada hash criptográfico de un archivo, correspondería con el número de serie de un billete. Para saber si el billete que alguien nos ha entregado es auténtico, tendríamos que comparar el número de serie del mismo con una base de datos en la que se ha registrado el número de serie de ese billete en el momento de imprimirse y que no puede ser modificada. De esta forma, comprobamos que hemos recibido un billete auténtico sin necesidad de confiar en la persona que nos lo ha entregado ni una tercera parte que se encargase de mantener un registro.

Transacciones

Para poder crear una transacción de cualquier tipo, es necesario tener un acceso de alguna forma al sistema. Tomando la cadena de bloques de Bitcoin como ejemplo, descubrimos que existe un sistema de claves público-privadas almacenadas en lo que se conocen como “monederos”.

El proceso técnico mediante el cual se crean estas claves privadas que luego se derivan en las claves públicas es bastante técnico y no es necesario profundizar tanto en el tema para asociarlo con los conocimientos de embarque digitales. Sin embargo, sí que es importante tener unas nociones básicas sobre el funcionamiento de las claves:

Cuando un usuario de la red crea un monedero nuevo, se crea una llave maestra privada; desde la cual se generan claves privadas individuales. Con la clave maestra se puede acceder a todas las demás, pero con una clave privada no se puede acceder ni a la maestra ni al resto de individuales. De las claves privadas, se derivan las claves públicas; que son las que luego se podrán ver en las transacciones de la cadena de bloques o un servicio de visualización de datos disponibles en esa cadena.

Dependiendo del método de derivación utilizado, una clave privada puede generar diversas claves públicas, pero para facilitar la explicación, asumiremos que estamos creando una clave pública de cada privada. Si queremos crear una transacción para enviar en este caso Bitcoin, necesitaremos una clave pública que nos facilitará la persona interesada en recibir el Bitcoin. Deberemos estar además en posesión de al menos la misma cantidad que queremos enviar.

Para saber si una dirección está en posesión de una cantidad determinada de Bitcoin, lo único que tendremos que hacer será escanear todo el historial de transacciones y sumar las recibidas y restar las enviadas. Esta operación se puede realizar con cualquier clave pública, que también recibe el nombre de dirección, pero sin embargo, no se puede realizar ninguna operación sin la clave privada asociada a esos fondos. Los fondos además, no están almacenados en la dirección; sino que existe un registro de todas las transacciones en las que esa dirección se ha visto involucrada: la cadena de bloques.

Con el ejemplo de crear un envío por valor de 1 Bitcoin arriba indicado, precisaremos de la clave privada asociada a la dirección con el balance para poder firmar la operación y transmitirla a la red. El proceso de firma consiste en transmitir a la red descentralizada un mensaje indicando que la dirección enviando el mensaje quiere crear un nuevo registro en el cual se le resta 1 Bitcoin y se le añade 1 Bitcoin a la dirección de la persona a la que le estamos enviando la transacción. Si se cumple el requisito de que esa dirección “tenía” un valor superior al que pretendía enviar, la red aceptará la solicitud, la retransmitirá a todos los nodos y esa transacción pasará a estar pendiente de confirmarse más adelante.

Con esta comprobación que la red realiza, podemos estar seguros de que la persona que envía la transacción tiene los fondos necesarios para poder hacerla, y no va a volver a remitir esa misma cantidad; ya que de manera automática se ha registrado que ya no está en posesión de ello.

Aplicaciones actuales

Si bien la tecnología *Blockchain* es relativamente nueva, no son pocos los usos oficiales que se le están designando en la actualidad.

Registro de la propiedad

Al tratarse de una base de datos inalterable y que puede ser públicamente accesible, diversos gobiernos están empezando a implementar la tecnología *Blockchain* a modo de base de datos del registro de la propiedad. Si bien es cierto que en países más desarrollados digitalmente el impacto puede ser más banal, a largo plazo se facilitan mucho los trámites necesarios, ya que todas las operaciones de traspaso de propiedad quedan ya registradas; y no habría necesidad de presentar un historial del mismo.

El gobierno de Suecia es uno de los pioneros en introducir esta tecnología en su sistema de registro de la propiedad. En el año 2018, en colaboración con un par de bancos, un portal de propiedades inmobiliarias y un grupo de empresas tecnológicas, supervisaron y confirmaron una operación de compraventa exitosa.

Sector financiero

No solo nos referimos al sector bancario; cualquier persona que participe en operaciones económicas se está beneficiando desde hace algún tiempo de esta tecnología. Cualquier operación se puede llevar a cabo de manera inmediata, sin necesidad de tener que esperar durante varios días hasta comprobar que toda la documentación está en regla en por ejemplo, un intercambio de bienes o una venta de acciones. Las transacciones internacionales podrían ver una mejora de prestaciones también.

El propio banco Santander en España ha emitido en el año 2019 un bono de 20 millones de dólares utilizando solamente la cadena de bloques de la red de *ethereum*, una criptomoneda similar a Bitcoin, aprovechando las ventajas que esta tecnología ofrece y la flexibilidad que brinda en comparación con algunas operaciones bancarias tradicionales.

Industria médica

En los casos en los que se trabaja con seguros médicos, un registro inalterable, inmediato y digital puede mejorar la atención que los pacientes reciben gracias a que la información es verificable por cualquier profesional de la salud, y los seguros reciben todas las actualizaciones de manera casi instantánea; autorizando ciertos procedimientos con mayor prontitud.

Como ejemplo de una aplicación de este sector podemos utilizar *Patientory*. Se trata de un servicio que digitaliza el historial clínico de los pacientes en una cadena de bloques, de tal forma que en el caso de tener que acudir a distintos centros hospitalarios y visitar a distintos especialistas que no comparten una red con el historial completo del paciente, el paciente pueda proporcionar ese historial desde el cual se puede comprobar qué facultativo ha realizado qué diagnóstico y consecuente tratamiento.

Estos ejemplos de los cada vez más usos de la tecnología de la cadena de bloques tienen varias cosas en común. La principal ventaja que presentan es que el acceso a los datos es inmediato, con un historial completo accesible; y por otro lado, se puede comprobar la veracidad de esos datos de una manera sencilla.

Conocimientos de embarque

CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE

Los conocimientos de embarque marítimo son documentos emitidos por las empresas navieras o sus agentes en el momento de recibir una mercancía para su transporte. La función de estos documentos es múltiple; por un lado sirven de acuses de recibo de la mercancía, especificando las condiciones en las que se ha recibido la misma. Por otro lado, cumple con funciones contractuales en las que se especifica la responsabilidad y obligación de cada parte implicada en el transporte, normalmente se utilizan los INCOTERMS para detallar con precisión estas partes.

Por último, el *B/L* sirve para que la persona en posesión de él pueda recibir la mercancía transportada.

Existen distintos tipos de *B/L*, algunos compatibles entre sí y que se utilizan dependiendo de cada situación.

1. Ocean *B/L*

Se trata de cualquier tipo de *B/L* utilizado para el transporte de mercancías por mar a través de aguas internacionales.

2. Master *B/L*

Se trata del conocimiento emitido por una naviera a un transitario.

3. House *B/L*

Se trata del conocimiento emitido por un transitario al exportador de la carga.

4. Express *B/L*

Se trata del *B/L* que se emite cuando el consignatario y el expedidor de la mercancía forman parte de la misma empresa.

5. Straight *B/L*

Se trata de un *B/L* que se emite directamente al receptor de la carga y no es transferible. Se utilizan únicamente cuando una empresa envía mercancías a la misma empresa o una subsidiaria de la misma; cuando el porte ha sido pagado por adelantado o cuando el exportador sabe quien va a recoger la carga.

6. Order *B/L*

Existen dos categorías de este *B/L*; una para cuando el consignatario de la carga es conocido, y otra para cuando no:

a. Consignatario desconocido

Al no tratarse de un consignatario conocido, no figura ninguno en el campo correspondiente. La titularidad de este documento se traspasa por medio de firmar el documento y enviárselo físicamente al siguiente receptor hasta que uno de ellos reclame la carga. Como no figura ningún consignatario en primer lugar, el exportador se hace cargo de esta primera transferencia de titularidad.

b. Consignatario conocido

En este caso, al saber quién va a ser el consignatario de la carga, no es necesario que el exportador realice esa primera firma en el traspaso de titularidad del documento. Para todo lo demás, se trata de un documento idéntico al de un consignatario desconocido.

7. Bearer *B/L*

Se trata de un conocimiento de embarque al portador. Dicho de otra forma, al igual que ocurre con los cheques, la persona que posea el documento de forma física es en ese momento el dueño de la carga. Son documentos poco habituales debido a la poca seguridad que ofrecen.

8. Shipped *B/L*

Son los conocimientos de embarque emitidos al momento de embarcar una carga a un buque, en los que consta la fecha de la operación y la mercancía embarcada. Estos documentos tienen que estar firmados por el armador o un agente autorizado del mismo para ser válidos.

9. Received for Shipment *B/L*

Se trata de conocimientos de embarque emitidos en el momento en el que el armador recibe la carga pero no la ha llegado a embarcar. Estos *B/L* se convierten en *Shipped B/L* cuando la mercancía se embarca a bordo del buque en el que va a ser transportada.

10. Received for Carriage *B/L*

Se trata de *B/L* previos al embarque de una carga a bordo del buque, en el que se indica la recepción de la mercancía a la espera de cargar la misma. Es habitual ver este tipo de conocimientos cuando se quiere consolidar en una sola carga distintas cargas de distintos exportadores para enviar todas a la vez.

11. Charter Party *B/L*

Se trata de aquellos conocimientos de embarque emitidos por un fletador distinto al operador del buque.

12. Master Charter *B/L*

Este conocimiento de embarque se emite del armador del buque al fletador del mismo. En él, se establece el compromiso de uno de transportar las mercancías del otro entre dos puertos en unas fechas determinadas.

13. House Charter *B/L*

En este caso, el fletador del buque le emite esta clase de conocimiento de embarque a la parte contratante del transporte de la mercancía.

14. Liner Bill

Se trata de un documento utilizado cuando se ofrece un servicio regular entre dos puertos. Se usa como alternativa a los Charter Party.

15. Owner *B/L*

Se trata de un *B/L* emitido por el dueño de un buque, aunque el mismo (el buque) esté operado por una compañía distinta. Es muy similar a los Charter Party, con la diferencia de que están expedidos por el dueño del buque en lugar del fletador.

16. Switch *B/L*

Se trata de un nuevo juego de *B/L* emitido con la intención de sustituir a uno emitido previamente. Es necesario entregar el primer juego de *B/L* para poder recibir el nuevo.

17. Claused *B/L*

Se trata de un *B/L* en el que se detalla alguna irregularidad en la mercancía recibida antes de que ésta haya sido embarcada. Se llama de esta forma por tratarse de una cláusula añadida a un *B/L* existente detallando que la irregularidad procedía del exportador. También reciben el nombre de “Sucios”.

18. Clean *B/L*

Se trata de todo conocimiento de embarque en el que no existe ninguna irregularidad en la mercancía antes de embarcarla.

19. Combined Transport *B/L*

Se trata de los conocimientos de embarque utilizados cuando se utiliza más de un tipo distinto de método de transporte para hacer llegar la carga hasta su destino. Reciben más comúnmente el nombre de conocimientos de embarque multimodal; y la responsabilidad de todo el transporte recae sobre el expedidor del *B/L*.

20. Through *B/L*

Se trata de un documento muy similar al conocimiento de embarque multimodal, con la diferencia de que la responsabilidad de la mercancía se divide entre el transporte terrestre y marítimo, dividiéndose a su vez la responsabilidad de la integridad de la mercancía en distintas partes.

Implementación de *Blockchain* a conocimientos de embarque

DIGITALIZACIÓN DE LOS B/L

Precedentes de digitalización

La primera mención conocida con respecto al uso de medios digitales para gestionar la documentación relacionada con el transporte marítimo a nivel internacional se puede encontrar en la década de los 70: más concretamente en las conocidas como “Reglas de Hamburgo”; una conferencia de la ONU que tuvo lugar en la ciudad de Hamburgo, Alemania, y de la cual se establecieron un conjunto de normas y directrices enfocadas a regular el transporte internacional por vía marítima. Dicha conferencia tuvo lugar en 1978, y los pactos alcanzados durante la misma complementaron los anteriores: las Reglas de la Haya-Visby.

En concreto, el punto 3 del artículo 14 de la parte IV es la que hace mención a los medios digitales mediante el siguiente texto:

- The signature on the bill of lading may be in handwriting, printed in facsimile, perforated, stamped, in symbols, or made by any other mechanical or electronic means, if not inconsistent with the law of the country where the bill of lading is issued.

Que traducido al castellano:

- La firma en el conocimiento de embarque podrá ser manuscrita, impresa en facsímil, perforada, estampada, en símbolos o registrada por cualquier otro medio mecánico o electrónico, si ello no es incompatible con las leyes del país en que se emita el conocimiento de embarque.

30 años después de haber sido ratificadas las Reglas de Hamburgo, en 2008, se redactaron unas nuevas normas en las que se actualizaba el contenido de las anteriores y añadían más reglas para el comercio marítimo. En estas normas, se detalla un capítulo entero, el capítulo 3, que cuenta con 3 artículos en los que se detalla la digitalización de los registros relacionados con el transporte:

Article 8

Use and effect of electronic transport records

Subject to the requirements set out in this Convention:

- a. Anything that is to be in or on a transport document under this Convention may be recorded in an electronic transport record, provided the issuance and subsequent use of an electronic transport record is with the consent of the carrier and the shipper; and
- b. The issuance, exclusive control, or transfer of an electronic transport record has the same effect as the issuance, possession, or transfer of a transport document.

Article 9

Procedures for use of negotiable electronic transport records

1. The use of a negotiable electronic transport record shall be subject to procedures that provide for:
 - a. The method for the issuance and the transfer of that record to an intended holder;
 - b. An assurance that the negotiable electronic transport record retains its integrity;
 - c. The manner in which the holder is able to demonstrate that it is the holder; and
 - d. The manner of providing confirmation that delivery to the holder has been effected, or that, pursuant to articles 10, paragraph 2, or 47, subparagraphs 1 (a) (ii) and (c), the electronic transport record has ceased to have any effect or validity.

2. The procedures in paragraph 1 of this article shall be referred to in the contract particulars and be readily ascertainable.

Article 10

Replacement of negotiable transport document or
negotiable electronic transport record

1. If a negotiable transport document has been issued and the carrier and the holder agree to replace that document by a negotiable electronic transport record:
 - a. The holder shall surrender the negotiable transport document, or all of them if more than one has been issued, to the carrier;
 - b. The carrier shall issue to the holder a negotiable electronic transport record that includes a statement that it replaces the negotiable transport document; and
 - c. The negotiable transport document ceases thereafter to have any effect or validity.

2. If a negotiable electronic transport record has been issued and the carrier and the holder agree to replace that electronic transport record by a negotiable transport document:
 - a. The carrier shall issue to the holder, in place of the electronic transport record, a negotiable transport document that includes a statement that it replaces the negotiable electronic transport record; and
 - b. The electronic transport record ceases thereafter to have any effect or validity.

Que si lo traducimos al castellano:

Artículo 8
Empleo y eficacia de los documentos electrónicos de
transporte

A reserva de los requisitos enunciados en el presente Convenio:

- a. Todo lo que deba figurar en un documento de transporte con arreglo a lo previsto en el presente Convenio podrá ser consignado en un documento electrónico de transporte, siempre y cuando la emisión y el subsiguiente empleo del documento electrónico de transporte se hagan con el consentimiento del porteador y del cargador; y

- b. La emisión, el control exclusivo o la transferencia del documento electrónico de transporte surtirá el mismo efecto que la emisión, la posesión o la transferencia de un documento de transporte.

Artículo 9

Procedimientos para el empleo de los documentos
electrónicos de transporte negociables

1. El empleo de un documento electrónico de transporte negociable deberá observar ciertos procedimientos que prevean:
 - a. El método para la emisión y la transferencia del documento al tenedor previsto;
 - b. Las medidas para asegurar que el documento electrónico de transporte negociable emitido conserve su integridad;
 - c. La forma en que el tenedor podrá probar su condición de tal; y
 - d. La forma en que se dará confirmación de que se ha realizado la entrega al tenedor, o de que, conforme a lo previsto en el párrafo 2 del artículo 10, o en los apartados a) ii) y c) del párrafo 1 del artículo 47, el documento electrónico de transporte ha perdido su eficacia o validez.

2. Los procedimientos exigidos en el párrafo 1 del presente artículo deberán figurar en los datos del contrato y ser de fácil comprobación.

Artículo 10

Sustitución de un documento de transporte negociable o de un documento electrónico de transporte negociable

1. Cuando se haya emitido un documento de transporte negociable y el porteador y el tenedor del documento acuerden sustituirlo por un documento electrónico de transporte negociable:
 - a. El tenedor deberá restituir al porteador el documento de transporte negociable, o todos los originales, si se emitió más de uno;
 - b. El porteador deberá emitir al tenedor un documento electrónico de transporte negociable que contenga la declaración de que dicho documento sustituye al documento de transporte negociable; y
 - c. A partir de ese momento, el documento de transporte negociable quedará privado de su eficacia o validez.

2. Cuando se haya emitido un documento electrónico de transporte negociable y el porteador y el tenedor del documento acuerden sustituirlo por un documento de transporte negociable:
 - a. El porteador deberá emitir al tenedor, en lugar del documento electrónico, un documento de transporte negociable que contenga la declaración de que dicho documento sustituye al documento electrónico de transporte negociable; y
 - b. A partir de ese momento, el documento electrónico de transporte quedará privado de su eficacia o validez

Lo que podemos obtener de la lectura de estos tres artículos, es que se le da un igual valor jurídico al conocimiento de embarque electrónico que al de papel, cosa que hasta la fecha no había ocurrido, y se establecen unos procedimientos tanto para garantizar la integridad del mismo y que tenga las mismas características que los de papel; y por otro lado, se establece un procedimiento por el cual se puede cambiar en cualquier momento un conocimiento de embarque digital por uno de papel y uno de papel por uno digital.

Sin embargo, a fecha de hoy estas nuevas normas no se aplican todavía, ya que es necesario que un mínimo de 20 países lo ratifiquen para que un año después comience a aplicarse. España fue el primer país en ratificar estas normas en enero de 2011, y desde entonces 4 países más han ratificado el convenio.

B/L digitales actuales

Si bien los acuerdos más relevantes vigentes en la actualidad en materia del comercio marítimo internacional contemplan una posible digitalización desde hace más de 40 años, hasta el año 2010 no se ha comenzado a utilizar plataformas digitales para la gestión de estos documentos que estén aprobadas por el IGP&I. En total, existen a fecha de julio de 2021 siete plataformas que cuentan con el visto bueno del IGP&I, y es posible hacer una diferenciación de estas en dos generaciones; dependiendo de si se basan en la tecnología blockchain o no.

● **B/L digitales de primera generación**

A principios del año 2010, el IGP&I Clubs decidió aprobar dos sistemas que permitían la digitalización de los conocimientos de embarque. Estos sistemas eran proporcionados por BOLERO o por essDOCS. Una última plataforma recibió el visto bueno del Grupo en el año 2015: e-title.



Imagen 4.1- Logotipo de BOLERO

○ **BOLERO**

BOLERO, que atiende a las siglas en inglés *Bill of Lading Electronic Registry Organization* (Organización para el Registro Electrónico de Conocimientos de Embarque) es una organización fundada a finales de 1999 con el fin de digitalizar documentos utilizados en distintas industrias mercantiles.

Aunque se trate de una organización que no se centra únicamente en los conocimientos de embarque, la organización era parte del *Through Transport Club*; un grupo en el que existía representación de puertos, terminales, transportistas de contenedores, empresas logísticas y SWIFT.

Actualmente, BOLERO se encuentra en una fase de rediseño en la que contempla la posibilidad de incorporar la tecnología Blockchain a su actual plataforma de conocimientos de embarque digitales.



Imagen 4.2- Logotipo de essDocs

○ **essDOCS**

essDOCS fue fundada en el año 2005 y es la segunda plataforma que el IGP&I aprobó en 2010. Al igual que BOLERO, se ofrece un servicio centralizado desde el cual se gestiona la documentación relacionada con el comercio internacional, poniendo en contacto a bancos, exportadores, importadores, transportistas y otros agentes involucrados en la operación.



Imagen 4.3- Logotipo de e-title

- **e-title**

e-title es la última plataforma de primera generación que fue aprobada por el IGP&I en el año 2015. Al igual que las dos anteriormente aprobadas, se ofrece un servicio centralizado desde el cual comunicar/conectar a los agentes implicados en las operaciones de comercio marítimo internacional. Sin embargo, esta plataforma tiene un enfoque basado en el intercambio de documentos entre pares en lugar de utilizar un repositorio central para realizar las operaciones. Además, defiende un modelo híbrido entre documentos digitales y su contraparte de papel, con el fin de sortear cualquier inconveniente que pueda surgir en lugares donde no es posible utilizar documentos digitales para realizar los trámites administrativos.

Todas estas plataformas fueron aprobadas muchos años después de haber sido creadas, y al haber sido las primeras en el sector utilizando una tecnología que por sí misma no es capaz de resolver algunos de los problemas presentes en la digitalización de los conocimientos de embarque, necesitan que se firme un contrato de aceptación de términos y condiciones en los que los usuarios se comprometen a no presentar ninguna queja por el estado en el que los documentos puedan haber sido entregados.

- ***B/L* digitales de segunda generación**

Más recientemente, desde mediados de 2019 para ser exactos, el IGP&I ha dado el visto bueno a 4 nuevas plataformas digitales cuyo fin es el de digitalizar los conocimientos de embarque. Todas estas plataformas se fundamentan en la tecnología Blockchain, y es por eso que se pueden considerar de “segunda generación”; en contraposición con los servicios centralizados ofrecidos hasta ahora.

En la siguiente sección, vamos a ver una profundización más en detalle de estas soluciones de segunda generación, si bien solamente vamos a detallar las 4 plataformas que actualmente están autorizadas por el IGP&I, existen otras alternativas no aprobadas que cualquier naviera es libre de usar. Sin embargo, al utilizar un sistema no aprobado previamente, dejan de estar cubiertos en el hipotético caso de que un litigio se presente por cualquier error o incidente que haya surgido durante el transporte de la carga si está relacionado con el haber utilizado una solución digital no aprobada.

Como anteriormente se ha mencionado, el proceso actual de crear y transportar conocimientos de embarque tiene bastantes vulnerabilidades conocidas. Los documentos pueden destruirse físicamente, pueden ser falsificados, es necesario pagar por un servicio de transporte para que envíe las copias físicas a las distintas partes; muchas veces en extremos distintos del planeta. Todo esto además, tiene un impacto ecológico elevado; desde el utilizar papel hasta la huella de carbono que el transporte internacional del documento pueda acarrear.

De la misma manera, un simple escaneo de los *B/L* no soluciona nada, puesto que sigue siendo vulnerable a la falsificación, y no soluciona el primer impacto ecológico de físicamente imprimir y crear el documento. Hasta ahora, los P&I Club no han admitido ninguna clase de *B/L* que no estuviese presentado en formato físico de papel por considerar que no existían medios digitales fiables para prevenir el fraude que el utilizar papel no solucionase. Sin embargo, desde el año 2010 en adelante, se ha empezado a aceptar el uso de unas contadas soluciones digitales; que desde el lanzamiento de plataformas basadas en tecnología *Blockchain* han visto un incremento considerable.

Bajo un sistema basado en la tecnología de la cadena de bloques, cada documento queda registrado desde el momento en el que es creado; grabándose constancia de todas las modificaciones que el documento puede sufrir, quedando registrado quien ha realizado cada modificación y todas las personas que han estado en posesión del documento en un determinado momento. La trazabilidad que se consigue con esto, no solo ayuda a depurar responsabilidades en caso de que se cometa algún error a la hora de rellenar algún dato o se intente modificar algo sin autorización, sino que además esa trazabilidad y fiabilidad que se presenta con el uso de esta tecnología permite agilizar los trámites tanto aduaneros como bancarios requeridos en muchas operaciones.

Esto último, puede suponer una reducción de la cantidad de papeleo necesario para realizar operaciones de importaciones y exportaciones, lo que a su vez repercute en un ahorro económico como en tiempo; con el consecuente aumento en eficiencia de los servicios aduaneros al tener que comprobar una cantidad de documentación menor y poder confiar en el origen de los datos presentados.

Por otro lado, el uso de sistemas basados en tecnología Blockchain a la hora de digitalizar los documentos más importantes de una operación de importación-exportación va en línea con los objetivos sobre ciberseguridad más recientes que la OMI está tratando de impulsar con el fin de mejorar la seguridad en todos los ámbitos del transporte por mar. No solo es necesario protegerse de amenazas físicas, sino que también es necesario hacerlo de las digitales, y los sistemas descentralizados en los que se aplica la tecnología Blockchain ayudan a que esto pueda ser así.

Empresas implementando sistemas Blockchain actualmente

PLATAFORMAS BLOCKCHAIN ACTUALES

Durante los últimos años, varias empresas del sector marítimo han decidido apostar por la tecnología Blockchain de distintas maneras.

Por un lado, podemos apreciar que la naviera MSC está colaborando con la plataforma de una entidad independiente llamada WAVE para digitalizar sus *B/L*, y por otro lado, la naviera Maersk en colaboración con IBM ha desarrollado una aplicación Blockchain propia a la que otras empresas del sector se han apuntado.

Las otras dos soluciones aprobadas por el IGP&I que han sido mencionadas en la sección anterior no cuentan con un apoyo oficial de ninguna empresa naviera, pero no por ello dejan de ser soluciones viables y que a día de hoy se utilizan en distintas operaciones del transporte marítimo internacional.



Imagen 5.1- Logotipo de edoxOnline

edoxOnline

Fundada en 2007, edox ha sido la primera plataforma en integrar la tecnología Blockchain que ha recibido la aprobación del IGP&I. Para poder utilizar los conocimientos de embarque electrónicos, esta plataforma utiliza la Blockchain pública de una de las mayores criptodivisas existentes a día de hoy: *Ethereum*.

Ethereum es una criptodivisa creada en el año 2015 por Vitalik Buterin, un programador ruso que en el año 2013 ideó una criptodivisa que proporcionase a sus usuarios la posibilidad de crear e interactuar plataformas descentralizadas dentro de la red de *ethereum*. Vitalik creía que la tecnología Blockchain detrás del Bitcoin tenía mucho más potencial que limitarse a ser dinero; y por ello pensaba que un idioma de programación dentro de la cadena era necesario para poder permitir el desarrollo de aplicaciones. Todo esto resultó en la posibilidad de crear contratos inteligentes con los que los usuarios pueden interactuar para distintos fines.

Cabe destacar que si bien esta aplicación utiliza la red de *ethereum* como soporte Blockchain, no es una solución descentralizada.

Sí que al igual que el resto de soluciones de segunda generación consiguen que la información sea accesible para todos los partícipes del sistema en tiempo real y realizar las operaciones de manera instantánea; pero toda la información pasa primero por los sistemas de la compañía.



Imagen 5.2- Logotipo de cargoX

CargoX

La segunda alternativa a los conocimientos de embarque físicos mediante tecnología Blockchain, CargoX, funciona también sobre la red de *ethereum*. El mayor hito de esta plataforma es el haber realizado un seguimiento completo del transporte de un contenedor de 20 pies desde Shangai, China hasta Koper, Eslovenia utilizando solamente el *B/L* digital creado en su plataforma.

Gracias a esta prueba realizada, la compañía descubrió que el ahorro económico al utilizar conocimientos de embarque digitales basados en Blockchain, que pueden ser transferidos de forma inmediata, es de casi un 85% sobre el coste de utilizar un conocimiento de embarque físico. No solo eso, sino que además es necesario contemplar un recorte del 40% en el tiempo necesario para realizar el proceso; desde que se crea el documento hasta que se entrega de vuelta a la compañía naviera para recoger la carga.

Al ser también una plataforma creada sobre la red de *ethereum*, no es posible que los registros desaparezcan en ningún momento; ni tampoco es posible que se le bloquee el acceso a la red a un usuario concreto, garantizando la transparencia y evitando ataques comerciales entre distintas compañías rivales.

El principio de funcionamiento de esta plataforma es muy similar al de edoxOnline: se graban los cambios de titularidad de un documento de conocimiento de embarque, eliminando los permisos del usuario que envía el documento, y concediéndoselos al receptor de éste. Con esto, se crea un conocimiento de nueva titularidad que notifica a las dos partes implicadas en el traspaso a modo de justificante de la operación.



Imagen 5.3- Logotipo de WAVE BL

WAVE BL

En Abril de 2021, la naviera MSC anunció públicamente su alianza con la plataforma WAVE BL. Poco menos de año y medio antes, en diciembre de 2019, el Grupo Internacional de Clubes P&I aprobó el uso de los *B/L* digitales creados en esta plataforma y cada vez son más los conocimientos de embarque que esta misma emite.

La plataforma WAVE BL no funciona como una entidad central que gestiona los conocimientos de embarque y resto de documentos, que las distintas partes participantes en una operación comercial necesitan. La plataforma ofrece un acceso a una Blockchain pública con una capa de encriptación privada con el fin de mantener la privacidad de los usuarios. Es por esto que podemos decir que se trata de la primera plataforma de conocimientos de embarque electrónicos completamente descentralizada en haber sido aprobada.

En este caso, la plataforma está creada, al igual que las dos anteriores, sobre la Blockchain pública de la criptomoneda *Ethereum*, red que como ya hemos mencionado, destaca frente a otras por la posibilidad de crear contratos inteligentes con los que más adelante se puede interactuar.

Es por eso que podemos decir que WAVE es un servicio que se encarga de gestionar y proporcionar acceso a una red, y no un servicio que actúa de intermediario en la digitalización de documentos.

Al funcionar sobre una Blockchain pública, los registros son, como hemos visto antes, imposibles de falsificar y manipular; pudiendo los usuarios tener siempre la certeza de que sólo están trabajando con documentos originales. No solo eso, sino que además cada vez que un documento se envía o modifica, un registro temporal de la operación se crea y se añade al historial del documento.

Implementaciones actuales

Con el objetivo de proteger la privacidad de sus usuarios, solamente los poseedores de un documento pueden ver el historial del mismo. Gracias a que el registro existente de este documento está grabado en una Blockchain, la transparencia a la hora de realizar trámites con autoridades aduaneras o investigaciones relacionadas con la carga es mucho mayor.

Para garantizar que los *B/L* no se van a volver a utilizar, el usuario que haya expedido el documento originalmente puede firmarlo como revocado. Sin embargo, esta firma sólo será válida si la última parte que haya estado en posesión del documento lo ha revocado también.



Imagen 5.4- Logotipo de Tradelens

Tradelens

A diferencia de WAVE BL, que es una plataforma independiente que ofrece un servicio a cualquier empresa que participe en operaciones de logística; Tradelens es una plataforma desarrollada por la naviera Maersk en colaboración con el gigante tecnológico IBM.

El objetivo de esta plataforma no es solo el de permitir la digitalización de conocimientos de embarque; esta plataforma ha sido diseñada para poder sustituir y estandarizar las redes logísticas y documentación actuales.

Por un lado, se conecta a todas las entidades que van a formar parte de un envío de principio a fin, presentando la posibilidad de actualizar en tiempo real el estado de cada envío con situaciones estimadas, reales, cambios en las rutas o más de 100 eventos y situaciones que se pueden dar durante el transcurso del transporte. Todas las entidades implicadas reciben las actualizaciones en tiempo real, lo que ayuda a prevenir retrasos en cadena u otras muchas situaciones que afectan negativamente a un envío.

Por otro lado, se presenta la posibilidad de digitalizar una gran cantidad de documentos necesarios para realizar una importación-exportación, pudiendo dar acceso de manera individual a cada documento a distintas partes que puedan requerir ese documento.

La implantación de la tecnología *Blockchain* ocurre en esta segunda parte de la plataforma: en la integridad documental. Cada vez que un documento se sube a la plataforma, éste queda registrado tanto en fecha y tiempo como por el usuario que ha subido el documento. Además, presenta una lista de las versiones anteriores del mismo documento con la misma información; todos verificables gracias a los *hash* criptográficos que acompañan a cada documento. Finalmente, se permite crear

Implementaciones actuales

documentos directamente sobre esta plataforma, en lugar de crearlo en papel y más adelante escanearlo o adjuntar un pdf.

El enfoque de Tradelens es distinto al de WAVE; ya que esta última está sobre todo enfocada en la logística de contenedores de mercancías. Además, se utiliza una cadena de bloques permissionada; que es otro nombre que las cadenas de bloques privadas reciben.

Conclusiones

Conclusiones

Desde hace más de 40 años, la posibilidad de ofrecer conocimientos de embarque de las mercancías que vayan a ser transportadas por mar ha ido cogiendo una base poco a poco. Las primeras soluciones ofrecían la posibilidad de prescindir del papel para varias de las operaciones que hay que realizar con los documentos, pero existían varios problemas técnicos que la tecnología que se utilizaba no era capaz de solventar por sí misma. Sin embargo, la crisis sanitaria del COVID-19 ha puesto en evidencia el actual sistema que favorece la documentación física; y ha impulsado la adopción de nuevas plataformas de digitalización de conocimientos de embarque basados en la tecnología de la cadena de bloques.

Estas últimas plataformas, gracias a la tecnología en la que se basan, son capaces de solventar aquellos problemas que las primeras plataformas de digitalización no eran capaces de solventar por sí mismas.

De las plataformas analizadas durante el transcurso de la investigación realizada para este trabajo, hay varias palabras que resuenan en todas partes cuando se habla sobre las ventajas de digitalizar los documentos, entre estos los *B/L*, utilizando una cadena de bloques: la inmediatez con la que se reciben y se puede acceder a los documentos y la seguridad que ésta ofrece a la hora de verificar la integridad de los documentos.

Además de estas ventajas directas, existen muchas otras algo más secundarias pero no por ello menos importantes. Por un lado, se reduce el coste logístico que tener que enviar documentos físicamente supone. Por otro, se eliminan las falsificaciones documentales y se facilitan las investigaciones y litigios que puedan surgir por unos documentos mal presentados o rellenos. Por último, tenemos también la reducción del impacto ecológico asociado a la industria marítima.

Parte de estas ventajas se pueden comprobar en la página web de WAVE BL, donde se facilita mediante claros números los costes reducidos y el impacto ecológico evitado.

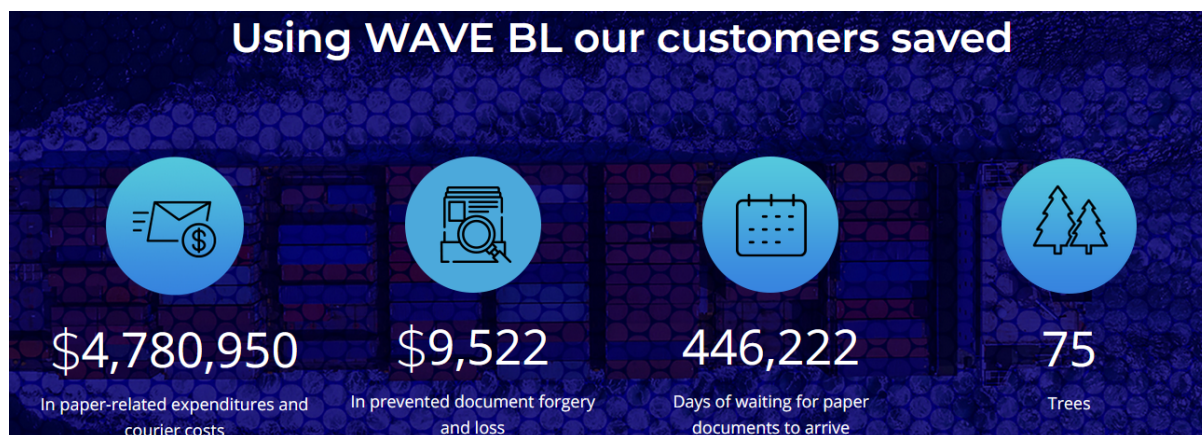


Imagen 6.1- Datos proporcionados por WAVE BL

Independientemente de estas ventajas, la optimización logística de las terminales de carga tanto marítimas como intermodales relacionadas con el sector marítimo trae consigo otra reducción de costes tanto económicos como de tiempo y una reducción del impacto ecológico.

Los servicios de vigilancia aduanera pueden ver también un aumento de producción, al no tener que dedicarle tanto tiempo a verificar que cada documento presentado sea original o verídico; agilizando todos los trámites y repercutiendo otra vez en una reducción tanto de tiempo como de dinero.

Al reducirse los gastos relacionados con la documentación, los armadores pueden tener una mayor flexibilidad a la hora de ofrecer sus tarifas de transporte.

Un abaratamiento generalizado en el transporte marítimo puede repercutir directamente tanto en el precio del resto de métodos de transporte como en el precio final del producto o materias primas transportadas que se ven reflejados en un menor coste para el usuario final. Observando la situación actual, donde los precios por slot de contenedor de 40 pies están rozando los 10.000\$ para un viaje transoceánico, el impacto de la crisis económica que el COVID-19 está ocasionando puede verse ligeramente paliado.

Bibliografía y fuentes

Bibliografía y fuentes

<https://web.archive.org/web/20140530164039/http://maritimeknowhow.com/wp-content/uploads/image/Bills%20of%20lading/B-L%20split/B-L%208-10%20Hist%20Intro.pdf>

[The Truth About Blockchain It will take years to transform business, but the journey begins now](#)

[Blockchain: The Invisible Technology That's Changing the World](#)

[Land Registry on Blockchain. Land registration is a topic that... | by CoreLedger | CoreLedger](#)

[Sweden's Land Registry Demos Live Transaction on a Blockchain](#)

[Top 16 Blockchain Applications/Use Cases in 2021](#)

[30 Top Blockchain Applications to Know for 2021](#)

[Blockchain: qué es y cómo afecta al sector financiero](#)

[Switch bill of lading: guía completa y manual de uso](#)

<https://wavebl.com/the-full-guide-to-bills-of-lading/>

[UK Club Circular 02/21: ELECTRONIC PAPERLESS TRADING](#)

[UNITED NATIONS CONVENTION ON THE CARRIAGE OF GOODS BY SEA, 1978](#)

[United Nations Convention on Contracts for the International Carriage of Goods Wholly or Partly by Sea](#)

[Convenio de las Naciones Unidas sobre el transporte marítimo de mercancías 1978 \(Reglas de Hamburgo\)](#)

[Convenio de las Naciones Unidas sobre el Contrato de Transporte Internacional de Mercancías Total o Parcialmente Marítimo](#)

[First Cargo Community System Integration of Blockchain Technology](#)

[Blockchain in Shipping](#)

[BLOCKCHAIN Y SU IMPACTO EN EL TRANSPORTE MARÍTIMO GLOBAL](#)

[3 thoughts on "The beginning of the end for the Paper Bill of Lading"](#)

[Circular 12/15: Electronic \(Paperless\) Trading Systems](#)

[Home News & resources Electronic Bills of Lading – An Update Part I](#)

[Home News & resources Electronic Bills of Lading - An Update: Part II](#)

<https://wavebl.com/legal-issues-and-electronic-bills-of-lading-lading/>

[Maersk and IBM's Tradelens container shipping data platform expands in China](#)

[MSC Introduces New Electronic Bill Of Lading For Customers Worldwide](#)

[WAVE BL | eBill of Lading and Trade Document Software](#)

<https://wavebl.com/our-blockchain-technology/>

Bibliografía y fuentes

[TradeLens blockchain-enabled digital shipping platform continues expansion with addition of major ocean carriers Hapag-Lloyd and Ocean Network Express](#)

[Major Ocean Carriers CMA CGM and MSC to Join TradeLens Blockchain-Enabled Digital Shipping Platform](#)

[TradeLens | Digitizing Global Supply Chains](#)

[Shipping in the Age of Blockchain](#)

[Pandemic drives sea freight prices to record high](#)

[IGP&I approves a fifth electronic bill of lading system for its members](#)

[IGP&I approves TradeLens electronic bill of lading system for its members](#)

[A day to remember: The first ever blockchain-based CargoX Smart B/L™ has successfully completed its historic mission during a trial shipment from China to Europe](#)

[Solutions for Transport and Logistics](#)