



**INFORME DE  
ESTUDIO  
SOBRE  
TECNOLOGÍAS  
DISRUPTIVAS**



WORLD CUSTOMS ORGANIZATION



# INFORME DE ESTUDIO SOBRE TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS

JUNIO 2019

Documento originalmente publicado por la OMA en idioma inglés, bajo el nombre de: Study Report on Disruptive Technologies.

Traducido por la Superintendencia de Administración Tributaria SAT de Guatemala, © 2019, World Customs Organization (WCO), Brussels, Belgium, All rights reserved.

La Calidad de la traducción y su coherencia con el texto original es responsabilidad de la Superintendencia de Administración Tributaria de Guatemala.

Copyright © 2019 World Customs Organization. Todos los derechos reservados, requerimientos y quejas relativas a la traducción, reproducción y adaptación de los derechos deben ser remitidos a la siguiente cuenta de correo electrónico [copyright@wcoomd.org](mailto:copyright@wcoomd.org)



## Créditos fotográficos

Portada, P.11, 59:  
AdobeStock / Sdecoret;  
P.7: David Plas Photography;  
P.9: Alohafred;  
P.14: AdobeStock/Knssr;  
P.16: AdobeStock/Graphic in Motion;  
P.17, 49: AdobeStock/Sashkin;  
P.24, 49: AdobeStock/Kerenby;  
P.29, 49: AdobeStock/Laurent;  
P.34, 49: AdobeStock/Ktsdesign;  
P.39, 49: AdobeStock/IgorZh;  
P.43, 49: AdobeStock/Andrush;  
P.45: AdobeStock/Blackday;  
P.50: AdobeStock/Fgnopporn;  
P.54: AdobeStock/Sergey Nivens;  
P.55: David Plas Photography;  
P.58: AdobeStock/Your123;  
P.60: AdobeStock/Visual Generation;  
P.68: iStock/Imtmphoto.

# CONTENIDO

## INFORME DE ESTUDIO SOBRE TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS

Agradecimientos .....	5
Prólogo del Secretario General de la OMA.....	6
Antecedentes.....	8
Resumen Ejecutivo .....	10
<b>I. INTRODUCCIÓN: ¿TECNOLOGÍAS</b>	
<b>“DISRUPTIVAS... O (SOLO) TECNOLOGÍAS "EMERGENTES"?</b> .....	14
<b>II. LAS TECNOLOGÍAS .....</b>	16
<b>1. Tecnología de cadena de bloques (<i>blockchain</i>).....</b>	17
a. ¿Qué es la tecnología de cadena de bloques ( <i>blockchain</i> )?.....	17
b. Uso potencial en aduanas y la gestión fronteriza en el futuro.....	19
c. Preocupaciones planteadas .....	23
<b>2. Internet de las Cosas (IdT).....</b>	24
a. ¿Qué es IdC? .....	24
b. Vínculos entre IdC y otras tecnologías .....	25
c. Uso actual en logísticas y gestión de la cadena de suministro.....	27
d. Uso potencial en Aduanas y la gestión fronteriza .....	28
<b>3. Inteligencia Artificial (IA) y aprendizaje automático (AA) .....</b>	29
a. ¿Qué es la inteligencia artificial?.....	29
b. ¿Cómo puede la IA ser utilizada en Aduanas y la gestión fronteriza? .....	30
c. Beneficios y Riesgos .....	31
d. Uso Potencial en el Futuro .....	31
e. Preguntas Frecuentes .....	32
<b>4. Biometría.....</b>	34
a. ¿Qué es la biometría? .....	34
b. Uso actual en Aduanas y la gestión fronteriza.....	35
c. Uso Potencial en el Futuro .....	36
d. Consideraciones para el establecimiento de un programa de biometría.....	36
e. Preocupaciones por la seguridad y el uso de datos biométricos .....	37
<b>5. Drones .....</b>	39
a. ¿Qué son drones?.....	39
b. Uso de drones para la entrega transfronteriza de mercancías.....	40
c. Problemas Normativos .....	40
d. Impacto potencial en Aduanas .....	41

6. Realidad virtual, aumentada y mixta.....	43
a. ¿Qué son la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta? .....	43
b. Prácticas existentes .....	44
c. Uso potencial en la gestión de Aduanas y fronteras en el futuro .....	44
7. Impresión en 3D.....	45
a. ¿Qué es la impresión en 3D?.....	45
b. Impacto potencial en Aduanas y la gestión fronteriza.....	46
<b>III. ESTRATEGIA DETRÁS DE LA TECNOLOGÍA .....</b>	<b>50</b>
a. Desarrollo e implementación de nueva tecnología .....	51
b. Uso potencial en Aduanas y la gestión fronteriza en el futuro.....	53
<b>IV. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>V. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO - LOS CASOS DE USO.....</b>	<b>60</b>
1. Experiencias en la tecnología cadena de bloques ( <i>blockchain</i> ).....	61
2. Contratos inteligentes basados en cadena de bloques ( <i>blockchain</i> ) y la Administración de Aduanas de Georgia.....	63
3. UE: uso de la tecnología cadena de bloques ( <i>blockchain</i> ) para generar confianza en la digitalización de un procedimiento aduanero: la prueba de concepto cadena de bloques ( <i>blockchain</i> ) ATA .....	63
4. Experiencia peruana en el uso de tecnología cadena de bloques ( <i>blockchain</i> ) para el reconocimiento mutuo de OEA - la herramienta CADENA .....	66
5. Canadá: prueba de tecnología cadena de bloques ( <i>blockchain</i> ).....	67
6. Las Aduanas de Hong Kong aplicaron la tecnología de macrodatos para combatir el delito de la propiedad intelectual en línea .....	68
7. El sistema de información en tiempo real de las Aduanas holandesas (SITR) utiliza el aprendizaje automático y la minería de datos cognitivos .....	71
8. Aduanas holandesas: Proyecto PROFILE - Proyecto de gestión de riesgos aduaneros basado en datos analíticos y de inteligencia artificial .....	73
9. Aduanas chinas en camino hacia la digitalización: nuevas soluciones para nuevos desafíos .....	74
10. Inteligencia artificial en las Aduanas de Brasil.....	75
11. Aduanas de Japón: estudio sobre identificación de imágenes y evaluación de riesgos con AI .....	79
12. Las Aduanas de Corea aumentan su capacidad de análisis de información con la minería de datos.....	79
13. Aplicación diaria de inteligencia artificial en el aeropuerto de Heathrow para predecir y planificar el volumen de pasajeros en sus terminales.....	80
14. Aprendizaje profundo y otras vías de innovación en las Aduanas holandesas .....	81
15. Biometría - la experiencia del Servicio de Aduanas de Nueva Zelanda.....	82
16. Biometría: la experiencia de la Agencia de Servicios Fronterizos de Canadá (ASFC).....	83
17. Biometría - la experiencia de la Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza (OAPF) de los Estados Unidos .....	84
18. iBorderCtrl: La decisión inteligente de la Unión Europea para facilitar y asegurar los puntos de control fronterizos con biometría .....	86
19. La experiencia de Australia con la tecnología biométrica .....	87
20. La Autoridad Federal de Aduanas (AFA) de los EAU utiliza cada vez más las últimas tecnologías como drones, TC 3D, dispositivos de escaneo y robots virtuales.....	87

## AGRADECIMIENTOS

El Informe de estudio sobre tecnologías disruptivas es el resultado del esfuerzo colectivo de los miembros del Grupo de Trabajo Virtual sobre el Futuro de las Aduanas (GTV FA) bajo el Comité Técnico Permanente (CTP) de la OMA, de los Miembros de la OMA en general, y del Secretaría de la OMA.

El Informe del Estudio se desarrolló bajo la dirección de Matome Mathole, Agregado de Aduanas de la República de Sudáfrica en Bruselas, quien fue el Moderador del GTV FA desde su lanzamiento en 2015 hasta 2018, y Jonathan Page, Agregado de Aduanas de Canadá en Bruselas quien asumió este cargo en 2018.

Las contribuciones a la versión inicial del Informe del estudio, presentado al CTP en abril de 2018, fueron realizadas por John Byrne (Impuestos y Aduanas de Irlanda), Shao Weijian (Aduanas de China), Dr. Edward Kafeero (Universidad de Münster), Samuel Greene, Adam Sulewski y Maria Luisa Eichhorst (Aduanas y Protección Fronteriza de Estados Unidos).

La finalización del Informe del estudio a finales de 2018 y principios de 2019 fue posible gracias a las contribuciones y el apoyo de Chahid Azarkan, Frank Heijmann, Marcel Molenhuis y Micha Slegt (Aduanas de Holanda), Theo Hesselink (Ministerio de Finanzas de Holanda), Juha Hintsa y Toni Männistö (Asociación de Investigación Transfronteriza), Kelly Belanger (Agencia de Servicios Fronterizos de Canadá), Helen Tse y Lawrence NG Chun-wah (Aduanas de Hong Kong), Samson Uridia (Servicio de Impuestos de Georgia), Romero Murga Gustavo Antonio y Barandiaran Asparrin Blanca Luisa (Aduanas de Perú), Marcus Vinicius Vidal Pontes y Jorge Eduardo de Schoucair Jambeiro Filho (Secretaría de Ingresos Federales de Brasil), Zahouani Saadaoui y Manuel Altemir Mergelina (Comisión Europea, DG de Fiscalidad y Unión Aduanera), Beng Huay Yeo, Keith Tan y Angie Teo (Aduanas de Singapur), Moza Al Shamsi y Sara Alsuwaidi (Autoridad Federal de Aduanas de los EAU), Yuri Yanai (Aduanas de Japón), Weijian Shao (Aduanas de China) y Sangyong Park (Servicio de Aduanas de Corea).

También nos gustaría agradecer a los miembros del Grupo Consultivo del Sector Privado por su apoyo y contribuciones, especialmente a John Bescec (Microsoft), Dana Lorenze (Expeditors) y Carol West (FIAAA).

# PREFACIO

## POR EL SECRETARIO GENERAL DE LA OMA

Los beneficios potenciales de las nuevas tecnologías podrían ser grandes y es fundamental que los líderes políticos comprendan qué tecnologías podrían ser relevantes para ellos y en consecuencia se preparen. Este informe de estudio tiene como objetivo compartir conocimientos sobre lo que hoy comúnmente se conoce como “tecnologías disruptivas” y permitir que las administraciones aduaneras aprovechen los beneficios de las oportunidades que presentan. Aunque la palabra disruptivo pueda tener un tono negativo, en realidad estamos hablando de una evolución natural de la tecnología. Nuestras vidas se ven enriquecidas en muchos aspectos por las llamadas tecnologías disruptivas.

Teniendo en cuenta la importancia de explorar tendencias nuevas y emergentes para una exitosa formulación de políticas, el Comité Técnico Permanente y su Grupo de Trabajo Virtual sobre el Futuro de las Aduanas han incluido, como parte importante de su trabajo, una exploración de tecnologías disruptivas, la mayoría de las cuales ya han formado parte de nuestras vidas. Algunas de estas tecnologías podrían cambiar la forma en que funciona la Aduana e influir en el entorno comercial de manera más amplia, mientras que otras podrían tener un impacto limitado en el futuro. La tecnología de cadena de bloques y la inteligencia artificial (IA), por ejemplo, ya están mostrando importantes beneficios y más ventajas futuras para la gestión de fronteras y cadenas de suministro.

El objetivo de este Informe de Estudio es, en primer lugar, desmitificar y dar a conocer las últimas tecnologías. También tiene como objetivo ayudar a las administraciones aduaneras a comprender mejor de qué se tratan estas tecnologías, cómo se utilizan en la actualidad y cómo podrían ser utilizadas en los próximos años, tanto por las Aduanas como por otras partes interesadas en las cadenas de suministro transfronterizas, con el fin de asegurar, facilitar e impulsar el comercio mundial y asegurar una recaudación adecuada de ingresos.

Con este Informe de estudio, la OMA responde al creciente apetito de las Aduanas por conocer el potencial de las tecnologías disruptivas y las formas en que podemos gestionar su introducción. Una estrategia sólida detrás de la tecnología le permitirá a las Aduanas seguir el ritmo de la acelerada velocidad de los avances de TI y aprovechar al máximo las oportunidades que brindan. La cooperación con el sector privado es valiosa en ese sentido y se han presentado varias recomendaciones para su consideración.

Espero que el Informe de Estudio también tenga un impacto positivo en el progreso de las fronteras SMART para el comercio, los viajes y el transporte sin problemas, que es el tema de la OMA en 2019. Por SMART queremos decir que la Aduana debe garantizar que los siguientes principios rectores estén en el centro de los esfuerzos de cumplimiento, aplicación y facilitación de las Aduanas: **Seguro, Medible, Automatizado y Riesgo basado en la Tecnología.**



“Impulsado por la tecnología” significa que la disrupción digital ha generado nuevas oportunidades y desafíos para las Aduanas y las agencias gubernamentales asociadas. Esto desencadena la necesidad de explorar el uso de otras tecnologías de la información y la comunicación para carga, contenedores y medios de transporte.

Por lo tanto, espero que los conocimientos sobre el uso potencial y el impacto de la tecnología de cadena de bloques, la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas, la biometría, los drones, la realidad virtual y la impresión 3D que presente este Informe de Estudio, así como otras tecnologías disruptivas que deberán ser tomadas en consideración, inspiren a los Miembros e inicien acciones tanto a nivel nacional como internacional, y que esto nos lleve a dar forma a las Aduanas digitales interconectadas del futuro.

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Kunio Mikuriya". The signature is fluid and cursive.

**Dr. Kunio Mikuriya**  
Secretario General

---

# ANTECEDENTES

Con base en la propuesta presentada por los delegados del Comité Técnico Permanente (CTP), el tema del Futuro de Aduanas fue lanzado en las sesiones Núm. 207a/208a del CTP en marzo de 2015. Esto vino como resultado de las discusiones sobre el papel del CTP, donde se acordó que el Comité tomaría un papel más activo en la discusión de asuntos estratégicos y temas orientados al futuro.

El CTP de marzo de 2015 debatió sobre amenazas nuevas y emergentes y cómo estas afectarían los roles y responsabilidades de las Aduanas en el futuro. Las discusiones dieron como resultado el establecimiento de un Grupo de Trabajo Virtual sobre el Futuro de Aduanas (GTV FA) bajo el CTP, conformado por administraciones aduaneras, el sector privado, organizaciones internacionales y academias.

El Grupo, que consta de más de treinta miembros, trabajó en artículos que encaminaron las discusiones en las reuniones de CTP sobre una serie de temas, como el documento estratégico Aduanas en el siglo XXI, impresiones en 3D, drones, biometría, el Internet de las Cosas, etc.

En sus sesiones Núm. 215a, / 216a, en abril de 2017, el CTP discutió el camino a proceder para el Grupo, dos años después de su establecimiento, para garantizar una mayor concentración y debates orientados a resultados. En consecuencia, y teniendo en cuenta la importancia de explorar nuevas tendencias para la formulación de políticas exitosas, el CTP decidió que el Grupo, entre otras cosas, se enfocara en explorar tecnologías disruptivas, las cuales gradualmente pasaban a ser parte de la vida de las personas. Sin embargo, los beneficios de estas tecnologías para la gestión de Aduanas y fronteras aún no han sido completamente explorados.



Por lo tanto, se consideró relevante realizar más trabajos de prospección e investigaciones sobre estos temas y brindar más información sobre su uso, beneficios, riesgos y papel en la cadena de suministro, en las Aduanas, etc. El objetivo también era tomar en consideración las interrelaciones entre las diferentes tecnologías y obtener una imagen más holística de cómo impactan o apoyan el trabajo de las Aduanas.

En sus sesiones de octubre de 2017 el CTP exploró el tema aún más en una sesión separada que dio como resultado una lista de recomendaciones que puede encontrarse en el capítulo “Recomendaciones” de este Informe de Estudio. Asimismo, se decidió dedicar otro día completo a este tema en la siguiente reunión de abril de 2018.

Además, el CTP decidió elaborar un Informe de Estudio sobre Tecnologías Disruptivas que recopilaría todo el trabajo ya realizado en el marco del Grupo, incluidos los artículos desarrollados por varios de sus miembros, y, de manera más amplia, reuniría la información pertinente de código abierto, así como los resultados de las discusiones en el marco del CTP y otros órganos de trabajo y reuniones de la OMA, incluidas las Conferencias de TI de la OMA. Teniendo en cuenta la fluidez del tema, el Informe de Estudio está destinado a ser un documento vivo, que se actualizará periódicamente para incluir las lecciones aprendidas y las recomendaciones derivadas de los debates en curso.

El objetivo del Informe de Estudio es sensibilizar a la comunidad aduanera sobre las últimas tecnologías y sus potencialidades, en primer lugar, desmitificando cada una de ellas individualmente y proporcionando ejemplos prácticos y casos de uso, pero también compartiendo algunas propuestas más innovadoras y motivadoras de aspiración sobre su uso en el futuro.

El primer borrador se presentó en el CTP de abril de 2018 cuando la Junta expresó un alto nivel de reconocimiento por la calidad y utilidad del Informe de Estudio, que se consideró actual y oportuno. El CTP acordó los objetivos y la estructura del Informe de Estudio y además acordó continuar explorando los temas y recopilando experiencias, para ser incluidas antes de la próxima reunión del CTP en marzo de 2019.

Por lo tanto, esta versión del Informe de Estudio es una versión actualizada e incluye nuevos capítulos sobre inteligencia artificial, realidad virtual y estrategia detrás de la tecnología. El Informe de Estudio también se ha complementado con una serie de casos de uso, proporcionados por miembros y observadores o recopilados de código abierto. El Informe de Estudio en Tecnologías Disruptivas seguirá siendo un documento vivo, que se actualizará según sea necesario.

# RESUMEN EJECUTIVO

## INFORME DE ESTUDIO EN TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS

### I. INTRODUCCIÓN: ¿TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS...O (SOLO) TECNOLOGÍAS EMERGENTES?

Según el Informe sobre el Comercio Mundial del 2018 de la OMC, estamos entrando en una nueva era en la que una serie de innovaciones que tomen ventaja del Internet podrían tener un impacto importante en los costos comerciales y el comercio internacional. El Internet de las cosas (IdC), la inteligencia artificial (IA), la impresión en 3D y la cadena de bloques (*blockchain*) tienen el potencial de transformar profundamente la forma en que comerciamos, quién comercia y qué se comercia. Lo que debe tenerse en cuenta son los programas de creación de capacidades que pueden respaldar una distribución más equilibrada en la adopción en todo el mundo.

Al tener una interacción directa con el comercio, las Aduanas deben conocer y adaptarse a la forma en que el comercio se innova y se desarrolla. Esto se puede observar a través del desarrollo de las cadenas de suministro y la forma en que se crea y almacena la información, lo que se puede ver a través del surgimiento de la tecnología de cadena de bloques y la forma en que ha captado la imaginación de muchos.

Hay una miríada de tecnologías en el horizonte que tienen el potencial de revolucionar no solo los mercados de consumo en los que operarán, sino también, para la Aduana, la forma en que se realiza su trabajo.

### II.

#### LAS 1. Tecnología de Cadena de Bloques TECNOLOGÍAS

La tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) es aplicable a entornos comerciales y aduaneros donde los participantes en una transacción necesitan intercambiar información. Al considerar el potencial de la cadena de bloques (*blockchain*) y los desarrollos emergentes relacionados, la OMA ha comenzado a explorar el uso de esta tecnología en el dominio de Aduanas, principalmente desde las siguientes perspectivas: uso de la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) en los procesos regulatorios de Aduanas para mejorar el cumplimiento, la facilitación del comercio y la detección de fraudes; desafíos normativos en el ámbito del comercio electrónico basado en cadenas de bloques (*blockchain*) y uso indebido de cadenas de bloques (*blockchain*) (incluidos *bitcoins*) para el comercio ilícito, evasión de aranceles e impuestos / IVA, violaciones de derechos de propiedad intelectual, lavado de dinero y otros delitos financieros.

Con la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*), las eficiencias en la cadena de suministro pueden ser mejoradas no solo mediante la reducción de intermediarios y tareas manuales o papelería, sino también mejorando la certeza y la previsibilidad en función de los datos confiables en tiempo real disponibles para todas las partes interesadas en una cadena de suministro (los participantes en una cadena de bloques (*blockchain*)). Esto permite la trazabilidad y la visibilidad de un extremo a otro, mejorando así la seguridad y la facilitación de la cadena de suministro. Se podría esperar que las soluciones basadas en cadenas de bloques (*blockchain*) mejoren significativamente la capacidad de las Aduanas para el análisis de riesgos y la focalización, contribuyendo así a una mayor facilitación del comercio.



## 2. Internet de las Cosas (IdC)

La trazabilidad de los bienes se ha vuelto extremadamente importante en la gestión de la cadena de suministro. Provee a las empresas una manera de tomar mejores decisiones y ahorrar tiempo y dinero. En ese sentido, el Internet de las cosas, o IdC, se utiliza para monitorear el movimiento de bienes en tiempo real. Esto incluye monitorear la posición del contenedor, lo cual puede ayudar a optimizar el viaje. Aplicaciones especiales también pueden ayudar al cliente que recibe la mercancía a verificar si el paquete que llega es correcto, al utilizar un lector de código de barras.

El IdC ha contribuido al crecimiento del comercio electrónico. Ha transformado la forma en que la gente compra, a través de ventas multicanal y envíos ultrarrápidos. Proveedores y consumidores se conectan digitalmente en tiempo real. Las grandes empresas están utilizando el IdC para rastrear sus productos y mejorar el servicio al cliente.

La pregunta es cómo pueden las Aduanas y otras agencias fronterizas conectarse a esta red y beneficiarse de esta información basada en principios de gestión integrada de la cadena de suministro, para garantizar el cumplimiento de los requisitos comerciales de facilitación y de seguridad en los movimientos fronterizos. Las administraciones aduaneras podrán enfocarse en el uso de herramientas analíticas para identificar cargamentos y cadenas de suministro de alto y bajo riesgo, de acuerdo con la información disponible a través de la tecnología IdC.

## 3. Inteligencia artificial y aprendizaje automático

El uso de la inteligencia artificial o IA en Aduanas y la gestión fronteriza presenta una gran oportunidad en el movimiento transfronterizo de personas y en el aspecto comercial. A medida que enormes volúmenes de datos son generados por las personas y los bienes que se mueven a través de las fronteras, la IA brinda la capacidad de dar sentido a esta vasta y cada vez mayor cantidad de datos. Las tecnologías de AI pueden ser usadas para tomar todos estos datos y detectar y predecir patrones con mayor precisión que los humanos. La búsqueda visual y el reconocimiento facial, así como los análisis de comportamiento y predictivos, los cuales ya se están utilizando en otros sectores, también se pueden adaptar para su uso en Aduanas y Gestión de Fronteras.

La IA se puede utilizar para los siguientes propósitos: modelos de recaudación de impuestos, clasificación de productos, auditorías aduaneras, focalización basada en riesgos, análisis de imágenes de contenedores producidas por escáneres de rayos X, monitoreo y control logístico en depósitos aduaneros y zonas aduaneras, identificación de pasajeros y vehículos de alto riesgo mediante el uso de reconocimiento facial y búsqueda visual en la frontera, brindar un mejor servicio al colocar robots de atención al cliente para los pasajeros en la frontera, brindando un servicio de auto pago de derechos de Aduana mediante el desarrollo de aplicaciones móviles en la frontera, etc.

La implementación de chatbots en agencias gubernamentales puede mejorar enormemente la comunicación entre el gobierno, las empresas y los ciudadanos. El uso de IA con gafas de realidad aumentada o mixta podría ser implementado por la Aduana con propósitos de capacitación; así como para inspecciones de envíos y detección de productos falsificados y de contrabando.

---

## 4. Biometría

El acceso a los datos biométricos de los individuos involucrados en delitos relacionados con el comercio (mercancías) puede facilitar los esfuerzos de las Aduanas para identificar, investigar, aprehender y procesar a estos infractores. Adicionalmente, las administraciones aduaneras están exclusivamente situadas para demostrar métodos útiles para la coordinación interinstitucional que la biometría requiere. Las administraciones aduaneras tienen un largo historial de coordinación y trabajo entre agencias, haciendo cumplir las leyes y las regulaciones de las agencias gubernamentales asociadas. Usualmente comparten la ubicación con las agencias de inmigración y pueden trabajar para promover la adopción y la facilitación de tales esfuerzos.

Las agencias aduaneras, otros socios gubernamentales y los actores privados deben monitorear de cerca este campo para identificar usos adicionales, potencialmente para los siguientes propósitos: verificar identidades y controlar el acceso de los operadores aduaneros; identificar los diferentes actores de la cadena de suministro como agentes de Aduanas, agentes de carga, operadores logísticos y otros; etc.

## 5. Drones

El uso de drones en el ambiente aduanero ya no pertenece a la "próxima generación". Éstos ya están siendo utilizados por algunas administraciones aduaneras (por ejemplo, en los Estados Unidos y Dubai/EAU) con propósitos de vigilancia y monitoreo.

Sin embargo, aunque existen oportunidades emergentes para el uso de drones como método de hacer entregas, también existen desafíos. Claramente, las Aduanas necesitan monitorear, analizar y comprender los desarrollos emergentes en el uso de drones y los desarrollos regulatorios relacionados y proponer una respuesta normativa adecuada, junto con posibles ajustes de los procedimientos y requisitos aduaneros, cuando sea necesario. Otra área a explorar es la perspectiva regulatoria aduanera y lo que se requiere para enfrentar los desafíos actuales y emergentes, especialmente en el contexto del uso potencial de drones para la entrega transfronteriza de bienes legales e ilegales.

## 6. Realidad virtual, aumentada y mixta

En cuanto a las Aduanas, la realidad aumentada y mixta puede ser utilizada para proyectar asistencia visual en el mundo físico, por ejemplo, al realizar una inspección física. Esta asistencia puede ser de dos formas. La primera es la asistencia general proveída con anticipación a todos los empleados. La segunda es la posibilidad de que la asistencia sea brindada por alguien que pueda ver lo que el funcionario de Aduanas ve en tiempo real.

Otro uso potencial es la visualización de grandes conjuntos de datos. Cuando se usa la realidad mixta, los datos pueden ser proyectados en el mundo físico como artefactos digitales que se pueden manipular como objetos reales.

Por último, pero no menos importante, la realidad virtual puede ser utilizada para capacitar a los oficiales de Aduanas. Diferentes tipos de ambientes de entrenamiento pueden ser creados, que son difíciles de recrear en el mundo físico, por ejemplo, el cuarto de máquinas de un gran buque portacontenedores.

## 7. Impresión en 3D

Hay predicciones de que la impresión en 3D podría tener un mayor impacto en el trabajo de las Aduanas en el futuro. Algunos consideran que el uso mejorado de la impresión en 3D probablemente tendría más impacto en los movimientos del mercado nacional que a través de las fronteras y que, basados en la legislación actual, eso podría significar que la impresión en 3D podría tener más implicaciones para otras agencias gubernamentales que para las Aduanas. (por ejemplo, administraciones tributarias, policía nacional, etc.).

Sin embargo, otros creen que las Aduanas deberían participar en el monitoreo de la cadena de suministro virtual y se ha planteado la incógnita de cómo se podría lograr esto, incluso si los instrumentos legales existentes son suficientes para cubrir tales responsabilidades. En general, la cooperación de las Aduanas con los organismos fiscales y otros organismos pertinentes, (posiblemente como una nueva dimensión de la gestión coordinada de las fronteras) es considerada como importante en el área.

Las implicaciones de la impresión en 3D sobre el origen, la valoración, los derechos de la propiedad intelectual y la seguridad y especialmente, las implicaciones del IVA, se han destacado en la OMA. Incluso se ha propuesto que podría ser necesario redefinir el término "bienes" en el futuro. Existe un sentimiento generalizado en la comunidad aduanera que las administraciones deben desempeñar un papel importante en la supervisión del movimiento transfronterizo de bienes intangibles.

### III. ESTRATEGIA DETRÁS DE LA TECNOLOGÍA

Existe la necesidad de aprovechar las últimas tecnologías ya que el crecimiento de los viajeros y el comercio, incluido el comercio electrónico, ha superado significativamente el típico ritmo de evolución del servicio público, desafiando nuestras operaciones convencionales, políticas de programa y legislación.

Las tecnologías como la cadena de bloques (*blockchain*), biometría e inteligencia artificial son más que facilitadores comerciales; éstas establecen expectativas para nuestros clientes y cambian la forma en que trabajamos. Sin embargo, es esencial enfocar los cambios tecnológicos en aquellos que son clave para el mandato de una organización o se corre riesgo de comprometerse en exceso.

Las opciones para la implementación de tecnologías emergentes deben evaluarse en función de los servicios requeridos y las necesidades de la Organización. La alta tasa de fallas durante varios años en grandes proyectos habilitados para TI ha hecho que las organizaciones se alejen del desarrollo de grandes sistemas de TI y, en su lugar, seleccionen tecnologías que puedan migrar fácilmente a un nuevo hardware en el futuro. La clave de las nuevas metodologías utilizadas es el principio de fallar rápidamente y recuperarse rápidamente.

### IV. RECOMENDACIONES

El CTP discutió ampliamente las tecnologías disruptivas y proporcionó un conjunto de recomendaciones, principalmente generales, pero también específicas, para consideración de los legisladores que aspiran a servir como principios rectores clave para el futuro. Además, el diálogo anual celebrado entre el Grupo Consultivo del Sector Privado y la Comisión de Políticas en junio de 2018 discutió las tecnologías disruptivas y brindó una serie de recomendaciones sobre cómo las Aduanas y el sector privado pueden cooperar para hacer un mejor uso de ellas con el fin de facilitar y asegurar el comercio.

### V. CONCLUSIÓN

Es evidente que presentar conclusiones y recomendaciones específicas en este ámbito es, en gran medida, un objetivo en movimiento. Sin embargo, existe un entendimiento general en torno a la necesidad de mantenerse al tanto de los desarrollos en este campo y buscar continuamente comprender los desafíos y oportunidades que las últimas tecnologías pueden aportar a las Aduanas y a la gestión fronteriza. El Informe de Estudio seguirá actualizándose con los conocimientos y la información más recientes sobre los pilotos.

# I. INTRODUCCIÓN: TECNOLOGÍAS ¿"DISRUPTIVAS ..." O (SOLO) "EMERGENTES"?

Cuando hablamos de “tecnologías disruptivas”, ¿A qué nos referimos exactamente? Según el Diccionario de Cambridge, una tecnología disruptiva es una nueva tecnología que cambia por completo la forma en que se hacen las cosas.

Aunque no podemos estar seguros de qué tecnologías lograrán esto en el futuro, el público con el pasar de los años aceptó ampliamente “tecnologías disruptivas” como un término que se refiere a cadena de bloque (*blockchain*), Internet de las Cosas, Inteligencia artificial, Realidad virtual, Drones, impresión en 3D y otras tecnologías de vanguardia, que son el tema de este Informe de Estudio.

El término surgió de un examen del fracaso de las empresas que alguna vez fueron dominantes, cuando la tecnología en la que se basaba su dominio cambió. Los autores Clayton M. Christensen y Joseph L. Bower introdujeron esta idea en su artículo de 1995 de Harvard Business Review "Tecnologías Disruptivas: Atrapando la Ola". Examinaron la industria de las unidades de disco duro para ilustrar su punto. Se enfocaron en los desafíos enfrentados por una corporación, mientras intentan introducir una nueva tecnología que a menudo lucha contra la fuerza dominante que existe en el mercado. En trabajos posteriores, se argumentó que la tecnología disruptiva no interrumpió en un solo punto en el tiempo, pero que lo que sí fue disruptivo fue el camino que siguió la tecnología desde un producto marginal a la corriente principal.

Cuando hablamos de tecnologías disruptivas o innovación disruptiva no estamos hablando de una reacción negativa dentro de un mercado determinado, sino de la evolución natural de la tecnología. Nuestras vidas se ven enriquecidas en muchos aspectos por las llamadas tecnologías disruptivas. La historia está llena de tecnologías que transformaron la forma en que hacemos negocios o vivimos nuestras vidas.

Según el Informe sobre el Comercio Mundial del 2018 de la OMC, estamos entrando en una nueva era en la que una serie de innovaciones que tomen ventaja del Internet podrían tener un impacto importante en los costos comerciales y el comercio internacional. El Internet de las cosas (IdC), la inteligencia artificial (IA), la impresión en 3D y la cadena de bloques (*blockchain*) tienen el potencial de transformar profundamente la forma en que comerciamos, quién comercia y qué se comercia. Esto como consecuencia de una serie de fuerzas. En el último medio siglo se ha visto un aumento masivo en la potencia de procesamiento y computación, así como una disminución enorme en su costo y una adopción generalizada de computadoras personales. Esto ha ido acompañado de un aumento igualmente rápido del ancho de banda - la capacidad de carga de un sistema de comunicaciones - que ha demostrado ser un catalizador importante para el rápido crecimiento del Internet y las redes móviles. Finalmente, la capacidad de convertir muchas formas de información que alguna vez existieron únicamente en forma analógica en información digital, y el recopilarla, almacenarla y analizarla, se ha expandido enormemente.

Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrenta la economía digital es la brecha digital entre los países desarrollados y en desarrollo. Esta brecha sigue siendo amplia en términos de acceso a servicios de banda ancha y plataformas de comercio electrónico, calidad de la infraestructura y marco legal. Por lo tanto, lo que debe tomarse en consideración son los programas de creación de capacidades que pueden respaldar una distribución más equilibrada de la adopción en todo el mundo.

La Aduana es un consumidor afectado por la evolución del mercado y la tecnología. La clave para comprender esto debe ser cómo reacciona la Aduana no solo al uso de la tecnología por parte de sus interesados, sino también cómo utiliza la aparición de nuevas tecnologías que, a su vez, cambian la forma de hacer negocios.

El desafío para las administraciones aduaneras, como cualquier consumidor, es que el fervor que rodea a una tecnología emergente puede dominar cualquier debate sobre la reforma y la renovación.

Sin embargo, para las administraciones aduaneras es primordial la capacidad para garantizar que la eficiencia y la eficacia se mejoren constantemente y, en la mayoría de los casos, las últimas tecnologías están destinadas a lograr estos objetivos.

También debe tenerse en cuenta que las tecnologías disruptivas pueden ser un catalizador para la toma de decisiones estratégicas ya que una administración debe revisar el surgimiento de una tecnología y tomar una decisión estratégica sobre su uso a corto y mediano plazo. Al tener una interacción directa con el comercio, las Aduanas deben conocer y adaptarse a la forma en que el comercio se innova y se desarrolla. Esto se puede observar a través del desarrollo de las cadenas de suministro y la forma en que se crea y almacena la información, que es evidente en el surgimiento de la tecnología de cadena de bloques y la forma en que ha captado la imaginación de muchos.

La tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) es un excelente ejemplo donde una administración aduanera debe ser consciente de cómo el comercio se está adaptando a un nuevo entorno. Para que una administración aduanera pueda interactuar con sus principales interesados, ellos deben ser capaces de compartir información de la manera más eficiente posible, tanto para la propia administración como para el comercio. Sin embargo, mientras esta tecnología en particular está siendo anunciada como el futuro de la seguridad de la información, así como de la accesibilidad de la información, es crucial que las administraciones aduaneras observen y se informen sobre cómo funciona esta tecnología. Un ejemplo importante en el que las Aduanas se enfrentan a una evolución en el mercado es el comercio electrónico. Aquí podemos ver cómo la tecnología disruptiva como las plataformas de comercio electrónico y las cadenas de suministro, han cambiado la forma en que funciona el comercio mundial. Un consumidor ya no depende de una tienda física para obtener acceso a los productos que desea. Con solo un clic, productos de todo el mundo están disponibles, y corresponde a las administraciones aduaneras, como organismo gubernamental de primera línea, hacer frente al cambio sísmico en el comercio. No debe olvidarse que, si bien la adopción de las últimas tecnologías puede beneficiar a las Aduanas, al igual que con cualquier otro proyecto de infraestructura, se deben tomar las medidas adecuadas para asegurar que cualquier tecnología adoptada por una administración sea vista a través del prisma de un análisis de costo-beneficio o por vía de un Análisis FODA.

Al revisar los exámenes detallados contenidos en este Informe de Estudio, es evidente que hay una miríada de tecnologías en el horizonte que tienen el potencial de revolucionar no solo los mercados de consumidores en los que operarán, sino también, para las Aduanas, la forma en que se realiza su trabajo.

Sin embargo, como se señaló, todas estas tecnologías deben verse a través del prisma de una visión calculada y estratégica, basada en un examen no solo de sus posibles beneficios y peligros, sino también en una evaluación de si la tecnología que se utiliza actualmente requiere, de hecho, un mayor desarrollo. El futuro es realmente emocionante, con la evolución de las tecnologías que ofrecen a las administraciones comerciales y aduaneras múltiples oportunidades para adoptar una mayor eficiencia y eficacia.

## II. LAS TECNOLOGÍAS

1. Tecnología de cadena de bloques (*blockchain*)
2. Internet de las Cosas (IdC)
3. Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (AA)
4. Biometría
5. Drones
6. Realidad virtual, aumentada y mixta
7. Impresión en 3D

## 1. LA TECNOLOGÍA DE CADENA DE BLOQUES



### a. ¿Qué es la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*)?

La cadena de bloques (*blockchain*) es un tipo de arquitectura criptográfica sofisticada de libro mayor, una lista de registros en continuo crecimiento llamada bloques. Tiene la capacidad de mover cualquier tipo de datos de manera rápida y segura y, al mismo tiempo, hacer que un registro de ese cambio, movimiento o transacción esté disponible instantáneamente, de manera confiable e inmutable, para los participantes en una red de cadena de bloques llamada validadores o nodos.

Cada bloque normalmente contiene un resumen criptográfico del bloque anterior, una marca de tiempo y datos de la transacción. Por su diseño, una cadena de bloques (*blockchain*) es inherentemente y resistente a la modificación de los datos. Una vez registrados, los datos en cualquier bloque dado no pueden ser alterados retroactivamente sin la alteración de todos los bloques subsiguientes, lo que requiere la colusión de la mayoría de la red.

Por lo tanto, las cadenas de bloques (*blockchain*) son consideradas seguras y proporcionan un "consenso descentralizado". Esto las hace potencialmente adecuadas para registrar eventos, registros médicos y otras actividades de gestión de registros, como la gestión de identidades, el procesamiento de transacciones y la documentación de la procedencia, la trazabilidad de los alimentos o la votación, donde se involucran múltiples partes interesadas y donde no hay una autoridad central.

La cadena de bloques (*blockchain*) fue inventada por Satoshi Nakamoto en 2008 para su uso en la criptomoneda *bitcoin*, como su libro mayor de transacciones públicas. La invención de la cadena de bloques (*blockchain*) para *bitcoin* la convirtió en la primera moneda digital en resolver el problema del doble gasto sin necesidad de una autoridad confiable o un servidor central. El diseño del *bitcoin* ha sido la inspiración para otras aplicaciones.

La tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) se ha utilizado en los últimos años para redactar y ejecutar contratos inteligentes, evitando intermediarios que actúan como árbitros del dinero y la información. Sin embargo, en la actualidad, los contratos inteligentes no están legalmente reconocidos y, por lo tanto, podrían no ser legalmente exigibles. El término "contrato inteligente" fue acuñado por el mundo de las finanzas; era un conjunto de reglas que se escribían y ejecutaban automáticamente. Su exigibilidad legal depende de la normativa existente en cada país. Con respecto a la inmutabilidad, una vez que la información se ha colocado en la cadena de bloques (*blockchain*), permanece allí para siempre y no se puede modificar/cambiar. No obstante, podría complementarse con nueva información comercial.

En términos de gobernanza, la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) está descentralizada. Sin embargo, existe una función de operador que establece las reglas para todos en la red, junto con los reguladores y las organizaciones gubernamentales. Si la red detecta que está sucediendo algo adverso, el participante individual asociado quedará bloqueado fuera de la red. Si alguna actividad adversa es un accidente, el participante será readmitido. Por el contrario, en el caso de un intento de fraude, los operadores trabajarán con las autoridades pertinentes para tomar las medidas adecuadas.

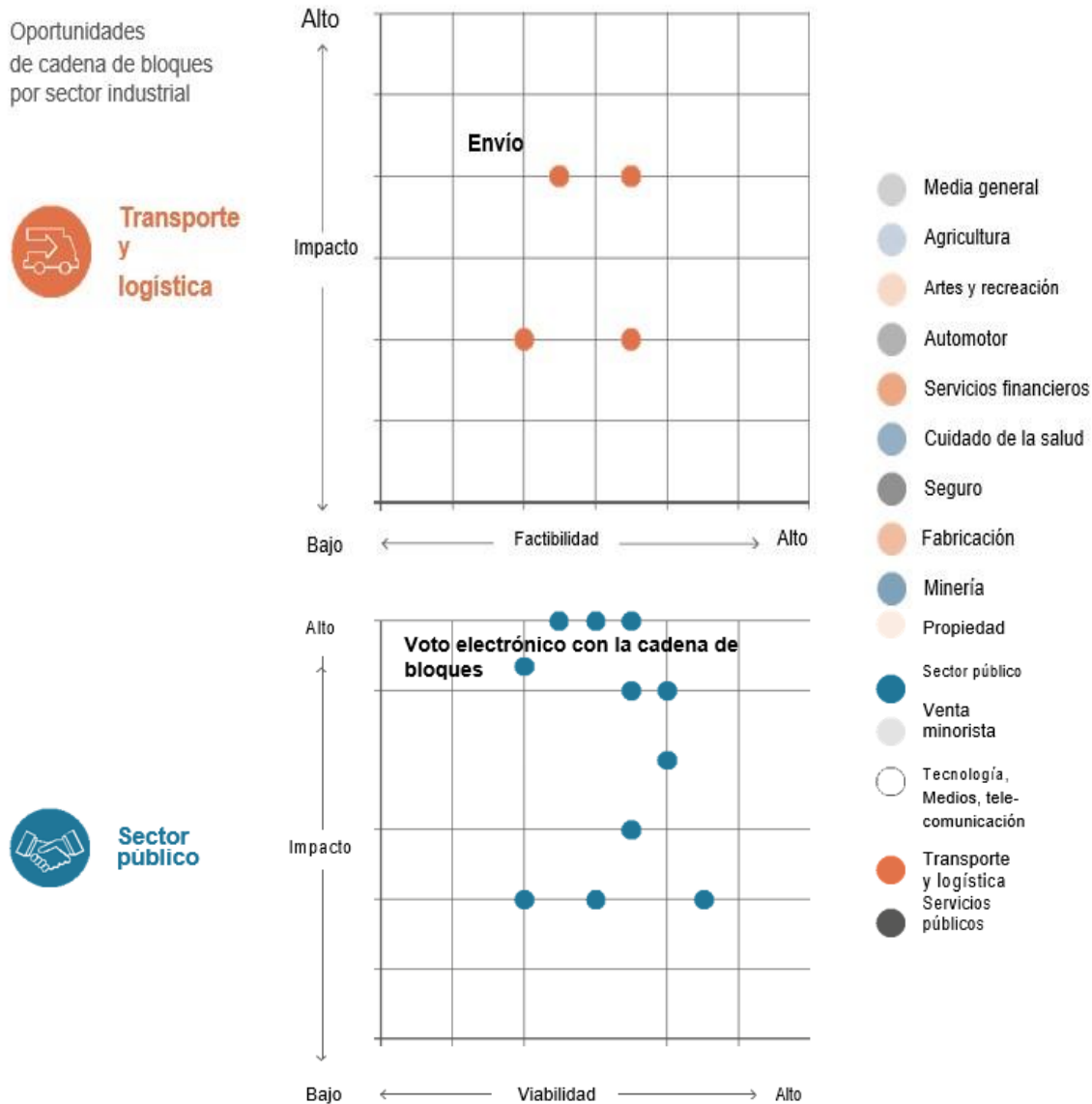
Aunque inicialmente se pensó en la cadena de bloques (*blockchain*) sobre todo desde la perspectiva de los servicios financieros, esta tecnología de contabilidad distribuida (TCD) puede servir como base para muchas aplicaciones útiles, incluida la gestión de la información, mucho más allá de las transacciones monetarias.

La tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) proporciona varias características importantes que podrían ser aprovechadas en la gestión de la cadena de suministro internacional:

- La tecnología opera en una plataforma distribuida, en lugar de centralizada, y cada participante (nodo) tiene acceso exactamente a los mismos registros contables.
- Proporciona "confianza" entre partes desconocidas para realizar transacciones comerciales e intercambiar información sin un intermediario, garantizando al mismo tiempo la integridad de los datos y proporcionando una pista de auditoría completa.

- Las transacciones se verifican y aprueban por consenso entre los participantes de la red, lo que dificulta el fraude. (Sin embargo, la mayoría de las cadenas de suministro hoy en día son extremadamente complejas, lo que convertiría la confianza entre sus partes interesadas en una confianza ciega en muchos casos).
- Se lleva a cabo un monitoreo de la cronología completa de los eventos (por ejemplo, transacciones) que tienen lugar, lo que permite a cualquier persona (con acceso), incluidas las autoridades reguladoras, rastrear o revisar transacciones anteriores.

### Las evaluaciones detalladas a nivel de caso de uso son necesarias para determinar qué oportunidades de cadena de bloques perseguir.








Fuente: Digital McKinsey

1 B. Carson, G. Romanelli, P. Walsh y A. Zhumaev (2018), "Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?", McKinsey&Company, Digital McKinsey, <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value>, accessed on 13 January 2019.//www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/blockchain-beyond-%20the-hype-what-is-the-strategic-business-value/

Aunque la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) presenta características interesantes en términos de seguridad, inmutabilidad, transparencia, trazabilidad y automatización, su implementación a gran escala actualmente depende de varios desafíos. La escalabilidad sigue siendo limitada, las redes y plataformas de cadena de bloques existentes no "hablan" entre sí y hay una serie de cuestiones legales sin

sin resolver, que van desde el estado legal de las transacciones de cadena de bloques hasta la cuestión de la responsabilidad<sup>2</sup>. Adicionalmente, uno podría preguntarse si los desarrolladores de una cadena de bloques son impenetrables a los problemas de seguridad cibernética.

**Cinco mitos de la cadena de bloques que crean conceptos erróneos sobre las ventajas y limitaciones de la tecnología.**

Mito	Realidad
 <p>La cadena de bloques es Bitcoin</p>	<p>El bitcoin es solamente una aplicación de criptomonedas de la cadena de bloques</p> <p>La tecnología de cadena de bloques puede ser utilizada y configurada para muchas otras aplicaciones</p>
 <p>La cadena de bloques es mejor que las bases de datos tradicionales</p>	<p>Sus ventajas vienen junto con compensaciones técnicas que significa que las bases de datos tradicionales a menudo funcionan mejor</p> <p>La cadena de bloques es particularmente valiosa en entornos de baja confianza donde los participantes no pueden comerciar directamente o carecen de intermediario</p>
 <p>La cadena de bloques es inmutable o a prueba de manipulación</p>	<p>La estructura de datos es solo para añadir, por lo que los datos no pueden ser eliminados</p> <p>La cadena podría ser manipulada si &gt;50% de la potencia informática de la red se controla y se reescriben todas las transacciones, lo cual es muy poco práctico.</p>
 <p>La cadena de bloques es 100% segura</p>	<p>Utiliza estructuras inmutables de datos, como la criptografía protegida.</p> <p>La seguridad general de la cadena de datos depende de las aplicaciones adyacentes, las cuales han sido atacadas y vulneradas.</p>
 <p>Es una "máquina de verdad"</p>	<p>Puede verificar todas las transacciones en su totalidad contenidas en o nativas de la cadena de bloques (ej. bitcoin)</p> <p>No puede evaluar si una entrada externa es exacta o "veraz". Esto aplica a todos los activos fuera de la cadena y datos representados digitalmente en la cadena.</p>

Fuente: Digital McKinsey.

## b. Uso potencial en la gestión de Aduanas y fronteras en el futuro

Esta tecnología podría ser aplicada de igual manera a entornos comerciales y aduaneros donde los participantes en una transacción necesitan intercambiar información. A través de esta tecnología, la misma copia de un libro mayor estaría disponible instantáneamente para todas las partes en diferentes nodos de la manera más actualizada, confiable, segura e inmutable. Esto eliminaría la necesidad de mantener libros contables separados por cada parte según la práctica actual.

Teniendo en cuenta el potencial de la cadena de bloques y los desarrollos emergentes relacionados, la OMA ha comenzado a explorar el uso de esta tecnología en el dominio de Aduanas, principalmente desde las siguientes perspectivas:

- uso de la tecnología de cadena de bloques en los procesos regulatorios aduaneros para mejorar el cumplimiento, la facilitación del comercio y la detección de fraudes,

- desafíos regulatorios en el área del comercio electrónico basado en cadena de bloques,

- y uso indebido de cadenas de bloques (incluidos *bitcoins*) para comercio ilícito, evasión de aranceles e impuestos / IVA, violaciones de derechos de propiedad intelectual, lavado de dinero y otros delitos financieros.

Se llevó a cabo una discusión exploratoria en la reunión del Comité Técnico Permanente (CTP) de abril de 2017, donde IBM compartió su perspectiva y los resultados preliminares del piloto - Digitalización del Comercio Global (GCG) - utilizando cadena de bloques.

Después de eso, este tema se discutió desde una perspectiva más técnica en la reunión del Subcomité de Gestión de la Información (SCGI) de mayo de 2017, las Conferencias de TI de la OMA en 2017 y 2018, y el Foro de Tecnología e Innovación de la OMA en 2017. Desde entonces, debates sobre el uso de cadena de bloques en las Aduanas han tenido lugar en otros órganos y reuniones de la OMA.

<sup>2</sup> WTO World Trade Report 2018: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/world\\_trade\\_report18\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/world_trade_report18_e.pdf).

Más recientemente, en junio de 2018, la OMA publicó el documento de investigación Núm. 45 “Revelando el potencial de la cadena de bloques para Aduanas”<sup>3</sup> para identificar posibles estudios de caso y usos de cadenas de bloques (*blockchain*) en Aduanas y otras agencias fronterizas, con el propósito de mejorar el cumplimiento, la facilitación del comercio y la detección de fraudes, mientras se abordan los ajustes y marcos regulatorios. El artículo de investigación elabora con más detalle los conceptos anteriores. El SCGI de mayo de 2017 exploró oportunidades potenciales para el uso de la tecnología de cadena de bloques y sugirió recopilar estudios de casos y resultados de pilotos y otras iniciativas emergentes con respecto a su uso en procesos regulatorios y de gestión de la cadena de suministro. También identificó varios casos de uso de la tecnología de cadena de bloques en los procesos comerciales de Aduanas y la gestión general de la cadena de suministro

para llevar a cabo el trabajo futuro a través del compromiso con las partes interesadas pertinentes y los expertos en tecnología / proveedores de soluciones.

Con la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*), las eficiencias en la cadena de suministro pueden ser mejoradas no solo mediante la reducción de intermediarios y tareas manuales o papelería, sino también mejorando la certeza y la previsibilidad en función de los datos confiables en tiempo real disponibles para todas las partes interesadas en una cadena de suministro (los participantes en una cadena de bloques (*blockchain*)). Esto permite la trazabilidad y la visibilidad de un extremo a otro, mejorando así la seguridad y la facilitación de la cadena de suministro. Sin embargo, para empezar, se necesitaría esquematizar los elementos de datos en diferentes puntos para demostrar cuáles son las entradas y a qué nivel, así como cuáles son las salidas, quizás a diferentes niveles.



3. [http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/goal/pdf/topics/research-paper-series/45\\_yotaro\\_okazaki\\_unveiling\\_the\\_potential\\_of\\_blockchain\\_for\\_Customs.pdf?la=fi](http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/goal/pdf/topics/research-paper-series/45_yotaro_okazaki_unveiling_the_potential_of_blockchain_for_Customs.pdf?la=fi).

4. W. Lehmacher, “Why blockchain should be global trade’s next port of call” (2017), World Economic Forum, <https://www.weforum.org/agenda/2017/05/blockchain-ports-global-trades/>, accessed on 13 January 2019

Se podría esperar que las soluciones basadas en cadenas de bloques (*blockchain*) mejoren significativamente la capacidad de las aduanas para el análisis de riesgos y la focalización, contribuyendo así a una mayor facilitación del comercio.

La tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) se puede usar potencialmente en los procesos comerciales de Aduanas para validar las transacciones/acciones de diferentes partes en la cadena de suministro internacional a través de cadenas de bloque (*blockchain*) autorizadas, definiendo claramente roles, responsabilidades, niveles de acceso y derechos de validación para cada parte. Podría equipar la Aduana con las herramientas necesarias para abordar los problemas de cumplimiento, ya que proporciona una herramienta imparcial diseñada esencialmente para cargar y compartir información entre partes no relacionadas. Esto puede ayudar en la gestión integrada de la cadena de suministro de un extremo a otro de una manera transparente y confiable.

Prosiguiendo con la sugerencia por el IMSC, se han identificado los siguientes casos de uso específicos en los procesos aduaneros y fronterizos para el trabajo futuro:

#### ■ Declaración aduanera

La creación de documentos de declaración de Aduanas es una tarea muy compleja que involucra múltiples actividades. Existen desafíos para recopilar (a menudo manualmente) la información correcta de varios documentos y varias partes interesadas, como datos de ventas, información de productos, detalles de fabricación e información de logística. Debido a los servicios subcontratados y las fuentes de datos distribuidas, este proceso es engorroso e implica un riesgo potencial de incumplimiento. En muchos casos, los comerciantes involucran a proveedores externos para manejar el proceso de declaración de Aduanas.

Las cadenas de bloques (*blockchain*) pueden ayudar a recopilar toda la información necesaria para realizar pedidos, preparar y enviar los productos en un libro mayor común. Yendo un paso más adelante, la Aduana podría obtener automáticamente la información requerida para una declaración de Aduana de las fuentes primarias, lo que tendría el beneficio de una mejor calidad e inmutabilidad de los datos.

Esto proporcionará beneficios por parte del comerciante debido a una reducción significativa en el trabajo necesario para recopilar con precisión las piezas requeridas de información aduanera, y por parte de la Aduana al reducir sus procesos de verificación manual y, por lo tanto, los recursos necesarios para validar las declaraciones. Esto daría lugar a una tramitación más rápida de la declaración de Aduanas y a una reducción del tiempo de espera de un extremo a otro.

#### ■ Cooperación interinstitucional: intercambio de información

Existen varios desafíos para recibir información electrónica avanzada y compartirla con otras agencias gubernamentales. Puede haber problemas con la calidad de los datos, algunos que no se envían a tiempo y posibles errores involuntarios o deliberados en los datos debido a que pasan a través de varias manos.

Las cadenas de bloques pueden ayudar a superar algunos de estos desafíos. El intercambio de datos a través de cadenas de bloques "autorizadas" (una arquitectura distribuida) de manera confiable y segura puede ayudar a realizar la visión de una "canalización de datos" de extremo a extremo. Este tipo de cadena de bloque puede ser operado por consorcios de la cadena de suministro, accedida y actualizada por todos los participantes. Las Aduanas y otras agencias gubernamentales pueden asegurar datos precisos, directamente desde la fuente. Sin embargo, también hay que considerar que no todas las cadenas de suministro son lineales, lo que aporta mayor complejidad a este concepto.

Considerando el entorno de seguridad global, y el enfoque renovado en la facilitación del comercio con la implementación del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (AFC) de la OMC, hay una mayor necesidad de que las diferentes agencias gubernamentales cooperen de manera más efectiva. Las cadenas de bloques pueden abrir nuevas posibilidades para que estas diferentes agencias, incluidas las Aduanas, compartan información y recursos mediante el uso de una plataforma técnica distribuida común, especialmente en un entorno de ventanilla única, así como nuevas opciones para el intercambio transfronterizo de datos. Este podría ser un buen caso de uso de la tecnología de cadena de bloques si todos los participantes tuvieran un código de identificación específico a lo largo de las transacciones, teniendo en cuenta que uno de los desafíos comunes asociados con esto es que las entidades a menudo reciben diferentes nombres de diferentes agencias.

En una economía digital en crecimiento, esta tecnología también puede ayudar a mejorar la cooperación entre las autoridades aduaneras y fiscales y el intercambio de información entre ellas, produciendo un enfoque más armonizado para la recaudación de ingresos, la auditoría y la gestión de riesgos, así como para la cuestión de la valoración en Aduana y los precios de transferencia.

#### ■ Certificación/verificación electrónica de requisitos reglamentarios

Los comerciantes deben cumplir con una serie de requisitos, como los requisitos no arancelarios. Existen cada vez más requisitos para la certificación de productos en vista de las crecientes preocupaciones sobre la calidad y seguridad del producto. Es posible que se requieran varias licencias, permisos, certificados y otras autorizaciones (LPCO) para el despacho de Aduanas, según la naturaleza de las mercancías y los requisitos reglamentarios nacionales relacionados.

Se necesitan varios datos, incluidos, por ejemplo, datos relacionados con la certificación de insumos para productos (por ejemplo, derechos de propiedad intelectual (DPI) de productos, DPI de insumos / componentes). Además, varias actividades asociadas son realizadas por diversos actores como certificadores, laboratorios, productores, reguladores y consumidores. Pero a menudo esta información no se comparte entre todas las partes interesadas, lo que lleva a un proceso iterativo de recopilación de información y realización de la certificación y verificación necesarias.

Las cadenas de bloques (*blockchain*) pueden ayudar a superar algunos de estos desafíos a través de la gestión integral de datos del ciclo de vida del producto. La comunidad de productores, laboratorios, actores logísticos, reguladores y consumidores pueden unirse en una cadena de bloques (*blockchain*), proporcionando una procedencia compartida, pruebas, certificación, licencias, etc., con todos los actores relevantes teniendo pleno acceso a toda la información relacionada.

Además, la cadena de bloques (*blockchain*) puede permitir la implementación de la certificación electrónica de LPCO, como los certificados e-Phyto y los certificados de origen electrónicos (e-CoO) de una manera más eficiente, segura y confiable. Podría garantizar que un certificado es emitido y firmado de manera adecuada y digital por una agencia reguladora/emisora válida y, al mismo tiempo, también podría evitar cualquier alteración/ manipulación del contenido o el uso indebido de un certificado electrónico por parte de un tercero.

### ■ Gestión de identidad

La tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) puede ser muy útil en términos de administrar la identidad de múltiples partes interesadas y clientes en una cadena de suministro (particularmente en el entorno del comercio electrónico), mejorando así la seguridad y mejorando la prestación de servicios. Eliminaría la necesidad de un intermediario para certificar la identidad de empresas o personas, y tal vez ayudaría a unificar varias identidades con varios números en una identidad única (por ejemplo, identidad personal única, número de identificación de comerciante único) que se reconocería a través de todo el ecosistema gobierno-empresa, por ejemplo, en un entorno de ventanilla única.

### ■ Recaudación de ingresos

La tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) podría permitir a cualquier intermediario en la cadena de suministro recaudar ingresos en nombre de los gobiernos, lo que podría permitir que los aranceles e impuestos se transfieran automáticamente a las autoridades respectivas mediante contratos inteligentes. Esto podría ser útil cuando se implementen nuevos modelos de recaudación de ingresos en envíos pequeños y de bajo valor (por ejemplo, recaudación de proveedores o recaudación de intermediarios) en el entorno del comercio electrónico.

La falta de transparencia a lo largo de la cadena de suministro genera una serie de preocupaciones, incluida la posibilidad que los precios pagados puedan ser un reflejo inexacto del valor real, con repercusiones en los ingresos. El tema de la infravaloración y la declaración errónea se puede abordar potencialmente de una manera más transparente en una cadena de bloques (*blockchain*).

### ■ Gestión de cumplimiento

Las cadenas de bloques (*blockchain*) podrían proporcionar el suministro de datos; reducir el fraude; y fortalecer la visibilidad en las cadenas de bloques (*blockchain*), por ejemplo, al suministrar acceso a documentos comerciales con el inicio de la orden de compra inicial entre las partes.

Las cadenas de bloques (*blockchain*) pueden ayudar a mitigar y eliminar los riesgos relacionados con la seguridad alimentaria, los minerales conflictivos, los productos falsificados, el trabajo infantil y forzoso, la corrupción, etc. Además, pueden ayudar en la gestión de los derechos de propiedad intelectual, proporcionando procesos transparentes en el registro de los derechos de propiedad intelectual, las autorizaciones asociadas, el cumplimiento y las cuestiones fiscales.

### ■ Auditoría posterior al despacho

Otro caso de uso potencial de la cadena de bloques (*blockchain*) es la auditoría de las declaraciones de Aduanas y transacciones y documentos asociados, en particular una auditoría holística basada en el sistema con la oportunidad de analizar todos y cada uno de los rastros transaccionales (según sea necesario).

### Prerrequisitos para considerar

Para permitir el uso futuro de esta tecnología por parte de la Aduana, incluidos los requisitos asociados en términos de inversiones, recursos y capacidades, es necesario, en primer lugar, familiarizarse con la tecnología y, luego, explorar si podría utilizarse y con qué fines. así como identificar los datos mínimos necesarios para los distintos procesos regulatorios. Se necesita un tablero para acceder a los datos; esto podría conectarse a la plataforma de cadena de bloques a través de la interfaz de programación de aplicaciones (IPA) para permitir que la Aduana y otras agencias obtengan los datos requeridos. Esto podría ofrecer una confianza inigualable sobre la procedencia de los datos y una mayor visibilidad en la cadena de suministro, por ejemplo, accediendo a los documentos comerciales a partir de la orden de compra inicial.

La OMA continuará monitoreando los desarrollos relacionados sobre cómo la industria usará cadena de bloques (*blockchain*) y brindará orientación relevante a los Miembros que podrían prepararse, según sus imperativos y prioridades estratégicas.

En cuanto al uso de cadena de bloques (*blockchain*) como solución alternativa de pago, existen varias soluciones de pago habilitadas para la cadena de bloques (*blockchain*) (la más conocida es *Bitcoin*). Estas soluciones fueron diseñadas para ser equivalentes al efectivo: intercambios monetarios completamente descentralizados y anónimos. Los delincuentes podrían aprovechar estas funciones fácilmente para mover dinero. En este contexto comprender estas monedas no reguladas y cómo funcionan es importante desde el punto de vista de la gestión de riesgos. Pero, al mismo tiempo, se están construyendo otras soluciones de pago electrónico de cadena de bloques (*blockchain*) que no son completamente anónimas. Varios bancos y organizaciones de transferencia de dinero están considerando el uso de la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) para crear soluciones de pago electrónico con un marco regulatorio sólido, en el que la identidad de una persona se autentica meticulosamente. Esto tiene varios beneficios: por ejemplo, la cadena de bloques (*blockchain*) podría facilitar, en un par de minutos, la negociación del crédito, un proceso que normalmente toma alrededor de 2 a 3 días.

### c. Preocupaciones planteadas

Es necesario discutir muchos temas en vista de los desafíos para llevar la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) a la práctica<sup>5</sup>. Estos problemas aún deberán ser analizados como parte de los muchos programas piloto en curso. Incluyen preguntas relacionadas con la seguridad y la privacidad, por ejemplo. Cada libro mayor está protegido criptográficamente para evitar que las personas manipulen las transacciones actuales y pasadas. Este tipo de registro de transacciones a prueba de manipulaciones se ha convertido en una fuente de confianza en todos los datos del historial de transacciones incrustados en una red computarizada en particular. A diferencia de las criptomonedas (representadas por *Bitcoin*), cuyos propietarios no se comportan como individuos dentro de la red, otros tipos de aplicaciones de cadena de bloque (*blockchain*) no son inmunes a posible salida de información personal o confidencial. En palabras de un informe de Deloitte, muchas de estas aplicaciones "requieren que las transacciones y contratos inteligentes estén indiscutiblemente vinculados a identidades conocidas y, por lo tanto, plantean preguntas importantes sobre la privacidad y la seguridad de los datos almacenados y accesibles en el libro mayor compartido"<sup>6</sup>. En teoría, las cadenas de bloques (*blockchain*) tienen una falla de seguridad notable: si más de la mitad de las computadoras que funcionan como nodos para la red dicen una mentira, la mentira se convertirá en la verdad. Esto se llama un "ataque del 51%", el defecto potencial de las cadenas de bloques (*blockchain*), entre otras cosas, de *Bitcoin*, que podría ocurrir particularmente en el proceso de "minería"<sup>7</sup>. Más específicamente, cuando la mayor parte de la potencia informática de la red ha sido tomada por (un grupo de) atacantes, se evita que detecte y rechace una versión fraudulenta de un libro mayor público<sup>8</sup>.

Otra preocupación se relaciona con la naturaleza descentralizada de la cadena de bloques (*blockchain*); la red carece de una función de visión general centralizada y, por lo tanto, no tiene un solucionador de problemas eficaz que funcione en caso de una contingencia, lo que reduce la capacidad de recuperación del sistema en general. En otras palabras, cada participante podría sufrir directamente choques externos.

El problema de la escalabilidad es otro desafío inherente de la cadena de bloques (*blockchain*). Al eliminar el procesamiento centralizado, las redes impulsadas por la cadena de bloques (*blockchain*) hacen que las transacciones sucedan de una manera altamente eficiente. No obstante, esto significa que los nodos individuales: computadoras conectadas a la red, realizan de forma continua y simultánea las tareas colectivas de validación y retransmisión de transacciones, sin depender del sistema informático anfitrión. La creación de un nuevo ecosistema en toda la industria que aprovecha al máximo la tecnología de contabilidad distribuida no representa nada más que la expansión de cualquier red dada con un número creciente de (nuevos) participantes: nodos y sus usuarios, lo que ejercerá una mayor presión sobre esa red cuando procesa transacciones. Esto puede causar retrasos en las transacciones, menor rendimiento y mayores tarifas y cargos (asociados con las 'recompensas' por el procesamiento). En pocas palabras, tal duplicación de esfuerzos como se refleja en la 'usabilidad' de las redes arroja una sombra sobre el potencial de que las aplicaciones de cadena de bloques (*blockchain*) se desarrollen para su uso a gran escala.

5 Documento de investigación de la OMA N°. 45 "Revelando el potencial de la cadena de bloques para las aduanas", junio de 2018.

6 Deloitte (2016), 12.

7 Esta preocupación fue destacada por Satoshi Nakamoto cuando lanzó Bitcoin. Investopedia, '51% Attack', en:

<https://www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp> // [www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp](https://www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp) // [www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp](https://www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp)

Investopedia, '51% Attack', at:

<https://www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp> // [www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp](https://www.investopedia.com/terms/1/51-attack.asp)

## 2. INTERNET DE LAS COSAS (IDC)

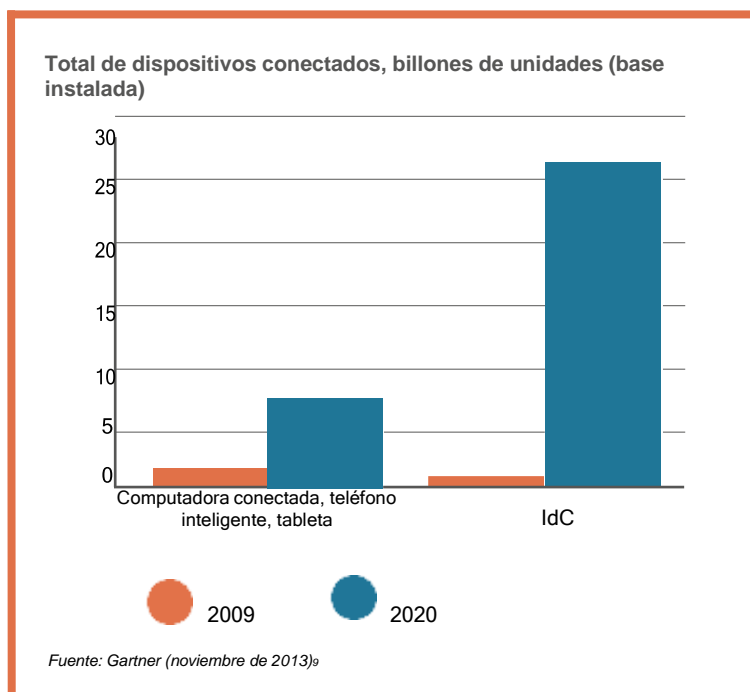


### a. ¿Qué es IdC?

El Internet de las Cosas o IdC, es la interconexión de dispositivos físicos (también denominados "dispositivos conectados" y "dispositivos inteligentes"), vehículos, edificios y otros dispositivos integrados con electrónica, software, sensores, actuadores y conectividad de red que permite a estos objetos a recolectar e intercambiar datos. En pocas palabras, el IdC transforma objetos físicos en dispositivos inteligentes para comunicar, así como interpretar la información de sus alrededores. Se utiliza para hacer nuestras vidas más cómodas y a nuestros negocios más eficientes y menos costosos.

El uso del IdC hoy en día es muy amplio. Las máquinas conectadas, como los cajeros automáticos y las máquinas de registro de las aerolíneas, han sido utilizadas desde hace muchos años. Pero dispositivos nuevos y novedosos, y muchos objetos ordinarios, ahora se están reinventando con detección digital, capacidades de computación y comunicación. El IdC ha incorporado muchos tipos de bienes físicos (por ejemplo, electrodomésticos, cámaras de seguridad y contenedores de basura) en aplicaciones de datos masivos.

El IdC se ha convertido en una fuerza poderosa para la transformación empresarial y su impacto disruptivo se sentirá en todas las industrias y en todos los ámbitos de la sociedad. Esta expansión repentina impulsará el impacto económico del IdC a medida que los consumidores, las empresas, las autoridades municipales, los hospitales y muchas otras entidades encuentren nuevas formas de explotar la tecnología. Gartner pronostica que para 2020, estarán en uso 25 billones de cosas conectadas y que el IdC contribuirá al gasto total de servicios de 263 mil millones USD.



9 <https://www.gartner.com/newsroom/id/2621015>, consultado el 13 de enero de 2019.

Los dispositivos inteligentes para usos domésticos suelen ser el foco principal del IdC, los cuales ofrecerán un hogar inteligente donde todos los dispositivos electrónicos estén conectados, capaces de comunicarse entre sí y enviar información cuando sea necesario.

Por ejemplo, sensores en las paredes podrán detectar su presencia en la habitación y controlar la temperatura del aire acondicionado. Sensores inteligentes adheridos a la puerta ayudarán a abrir y cerrar la puerta una vez que alguien llegue a su alrededor. También podrán ser capaces de activar algunas acciones como encender o apagar las luces de la habitación o ajustar el flujo de aire a la habitación. Sensores inteligentes del nivel de agua pueden monitorear el uso del agua y controlar el flujo de agua de manera adecuada, etc.

Una ciudad inteligente utiliza la tecnología, para mejorar la eficiencia de sus servicios. El IdC permite a los funcionarios municipales a interactuar directamente con la comunidad y con la infraestructura de la ciudad, y a monitorear lo que está sucediendo en la ciudad, cómo la ciudad está evolucionando y cómo hacer posible una mejor calidad de vida. Mediante el uso de sensores integrados con sistemas de monitoreo en tiempo real, los datos son recolectados de los ciudadanos y los dispositivos, y luego son procesados y analizados.

En definitiva, el objetivo de las ciudades inteligentes es incrementar la eficiencia y reducir costos y consumo. El uso de ciudades inteligentes también se está desarrollando, para gestionar flujos urbanos y permitir respuestas en tiempo real. Por lo tanto, una ciudad inteligente puede estar más preparada para responder a las dificultades.

Una ciudad inteligente puede incluir la gestión de la energía y el agua, iluminación inteligente, el mantenimiento preventivo de la vida útil de los ascensores, monitoreo del tráfico, etc. Ejemplos de tecnologías y programas Smart City han sido implementados en Milton Keynes, Southampton, Amsterdam, Barcelona, Madrid, Estocolmo y en China. En Singapur, se implementará la Smart Nation Sensor Platform para mejorar los servicios municipales, las operaciones a nivel de ciudad, la planificación y seguridad, para una ciudad más inteligente, más verde y habitable.

Ahora podemos conectar nuestros automóviles con teléfonos inteligentes y se pueden utilizar aplicaciones especialmente diseñadas para realizar tareas determinadas. Muchos sensores en el automóvil recolectan información y la envían a un equipo de asistencia o a la base de datos del fabricante. Estos datos ayudarán a los fabricantes a rastrear y a monitorear como las unidades individuales se desempeñan. También ayudará al equipo de diseño a mejorar continuamente su producto.

El IdC también se puede usar en otras áreas, como la atención médica, la agricultura inteligente y la tecnología usable (relojes inteligentes), etc.

Sin embargo, existen riesgos. Cada dispositivo que está conectado al IdC aumenta las preocupaciones de privacidad y seguridad. Esto abarca desde piratas informáticos que roban nuestros datos e incluso

que amenazan nuestras vidas, hasta cómo las corporaciones pueden exponer fácilmente e inadvertidamente o hacer un mal uso de los datos privados que les proporcionamos. Los piratas informáticos, potencialmente, podrían tomar el control de los automóviles y acelerarlos o desacelerarlos remotamente, o tomar el control de los monitores para bebés u otros electrodomésticos, etc.

La debilidad de seguridad fundamental del IdC es que, incrementa la cantidad de dispositivos detrás del firewall de la red. Hace diez años, la mayoría de nosotros solo teníamos que preocuparnos por proteger nuestras computadoras. Hace cinco años, también teníamos que preocuparnos por proteger nuestros teléfonos inteligentes. Ahora tenemos que preocuparnos por proteger nuestro automóvil, nuestros electrodomésticos, nuestros dispositivos usables y muchos otros dispositivos del IdC.

Las empresas presionadas para lanzar sus dispositivos al mercado terminan rápidamente comprometiendo la seguridad. Incluso si ofrecieran actualizaciones de *firmware* por un tiempo, a menudo se detienen cuando se concentran en fabricar el próximo dispositivo, lo que deja a los clientes con hardware ligeramente desactualizado que puede convertirse en un riesgo de seguridad o sufrir problemas de compatibilidad. Además, conectar una gran cantidad de nuevos dispositivos al Internet puede crear cuellos de botella en los sistemas de telecomunicaciones.

## b. Vínculos entre IdC y otras tecnologías

Existe un vínculo muy lógico entre las diferentes tecnologías disruptivas que debe tenerse en cuenta al considerar cómo se puede utilizar una o más de estas tecnologías para ayudar a un determinado negocio. Las últimas tecnologías rara vez no están relacionadas y generalmente se asisten entre sí de una forma u otra. Por ejemplo: las tecnologías móviles están incorporando cada vez más inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático para mejorar el servicio al cliente; la IA es una parte importante de la robótica; el IdC depende en gran medida del Internet y de la computación en la nube, etc. A continuación, se proporcionan algunos ejemplos interesantes.

### ■ IdC y la robótica

El IdC puede resultar muy ventajoso en ayudar a la robótica. Por ejemplo, Asea Brown Boveri (ABB) ha estado encontrando formas de integrar todos los sensores y dispositivos en una planta de producción de manufactura, para mejorar todas las áreas de sus operaciones, incluyendo la reducción del tiempo de inactividad de los robots, mejorar la confiabilidad de los sistemas y la optimización de los procesos.

Hay grandes beneficios cuando cada robot es capaz de almacenar y analizar sus propios datos de uso y luego puede comunicar esos datos de manera inteligente a otros dispositivos conectados. Por ejemplo, significa que ABB no tiene que programar el mantenimiento de un robot mediante un simple y anticuado "después de 10,000 horas de tiempo de funcionamiento", lo que podría ser demasiado conservador. En cambio, el propio robot puede monitorear su propio uso real

e informar sobre su rendimiento. ABB puede programar el mantenimiento del robot en el momento perfecto para evitar interferir con sus operaciones, al observar cuándo se usa más el robot. También puede significar que los problemas potenciales sean tratados de manera oportuna.

En 2014, KUKA se integró con la plataforma Azure IoT de Microsoft para crear una "fábrica conectada" de 60 000 dispositivos y 259 robots. Esta fábrica automatizada de 24 horas es capaz de fabricar automóviles de manera muy flexible gracias al método del IoT. Este uso muestra que los conceptos de IoT pueden integrarse bien y efectivamente en la robótica industrial.

### ■ El IoT y la biometría

Con el crecimiento del IoT y la tecnología biométrica, la autenticación se está reinventando por completo en hogares inteligentes, automóviles inteligentes, etc. Las contraseñas y los pines se olvidan o se adivinan fácilmente, pero no hay dos personas que tengan los mismos indicadores biométricos. Las empresas de todos los sectores buscan la biometría, para sus necesidades de autenticación. La huella dactilar, el rostro o el iris están siempre con una persona. Los últimos teléfonos móviles de Apple y Samsung, así como muchas nuevas computadoras de escritorio y portátiles, ya contienen sensores biométricos integrados.

Sin embargo, la autenticación biométrica presenta una preocupación importante para las empresas: la protección de los datos biométricos. Tradicionalmente, los datos biométricos se almacenan en un lugar y si alguien desea autenticar el acceso a un sistema, proporciona su información única, la cual es luego comparada con la base de datos. Sin embargo, hay un defecto esencial con esto ya que, crea un depósito central de datos sensibles que es un objetivo valioso para la actividad maliciosa. Pero hay soluciones a estos problemas. Por ejemplo, la *tokenización* biométrica funciona de manera similar a la forma de cifrado que comúnmente se usa para proteger los números de tarjetas de crédito y otra información confidencial. Cuando se implementa correctamente, la autenticación biométrica puede ser utilizada en un hogar conectado, un automóvil conectado y cerraduras inteligentes.

### ■ IoT y la realidad virtual

La realidad virtual (RV) y el IoT comparten una filosofía y un propósito fundamentalmente similares. Ambos implican la fusión del mundo físico y digital. Al combinar la RV y el IoT, dos innovadores han creado lo que podría ser el siguiente paso en la forma de comunicarnos entre nosotros a largas distancias. Los dos productos, *Empathy VR* y *OdenVR Telepresence Robot* combinan una pantalla de realidad virtual montada en la cabeza con un robot de gran movilidad a control remoto. La capacidad de hacer dos cosas, mirar y moverse libremente dentro de un espacio en el mundo real crea una ilusión muy fuerte de realmente estar presente.

Una de las confluencias más dramáticas de la RV y el IoT han sido las tecnologías utilizadas en el campo de la medicina. La

cirugía asistida por robot ya es usada alrededor del mundo mediante innovaciones como el Sistema Quirúrgico *Da Vinci*. Usando una pequeña cámara y herramientas quirúrgicas de precisión, el sistema *Da Vinci* permite a un cirujano realizar una cirugía mínimamente invasiva desde una consola de control que parece sacada de *Star Trek*. Al insertar la cámara y las herramientas en el cuerpo a través de una abertura relativamente pequeña, el cirujano puede obtener una vista completa del área de operación sin someter al paciente al trauma de una incisión grande.

### ■ El IoT, la inteligencia artificial, y el aprendizaje automático

El IoT se basa en sensores que van a través de recursos y bienes, los cuales transmiten señales a los sistemas centrales. Esto resulta en una cantidad masiva de datos que se registran y se analizan cada milisegundo, y las empresas necesitan los sistemas adecuados para comprenderlos. Las empresas más inteligentes utilizan esta información en combinación con inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático para permitir una predicción basada en la evidencia de lo que se necesitará, cuándo y dónde.

La fusión del IoT y la IA incluye sensores inteligentes (o sensores conectados) que proporcionan datos en tiempo real e información de evaluación que cumplen una serie de capacidades diferentes:

**Predictivo:** los datos en tiempo real pueden ser analizados para determinar cuándo se descompondrá una gran pieza de maquinaria o equipo, permitiendo que la falla sea prevenida mediante una intervención proactiva.

**Prescriptivo:** los sensores inteligentes pueden a veces sugerir acciones inmediatas en áreas remotas, evitando así caídas de servicios e incluso desastres. Por ejemplo, los sensores en las vías del tren pueden advertir al centro de control de cualquier falla en las vías.

**Adaptable/autónomo:** la continua transmisión de datos de los sensores puede permitir que los sistemas aprendan las acciones correctas a tomar de forma autónoma. Por ejemplo, en el contexto de la medicina, los sensores de glucosa en la sangre pueden cambiar automáticamente el nivel de insulina administrada en respuesta a las necesidades del paciente. Del mismo modo, los sistemas de monorraíl en muchos aeropuertos y ciudades funcionan independientemente sin conductores humanos.

## ■ IdC y la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*)

Uno de los vínculos clave en este caso es que, con la tecnología cadena de bloques (*blockchain*) se puede mejorar la seguridad de la información en el IdC y reducir los costos. Es decir, con la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*), los datos del IdC pueden ser gestionados sin configurar una compleja y costosa infraestructura centralizada de IT donde los dispositivos dependen de un servidor central en la nube para identificar y autenticar dispositivos individuales. Con cada nodo legítimamente registrado en la cadena de bloques, los dispositivos serán capaces fácilmente de identificarse y autenticarse entre sí sin la necesidad de agentes centrales o autoridades de certificación, y la red será adaptada para soportar mil millones de dispositivos sin la necesidad de recursos adicionales. Los dispositivos del IdC podrán interconectarse de manera confiable y, al mismo tiempo, evitar amenazas como la falsificación y la suplantación del dispositivo.

### c. Uso actual en la logística y gestión de la cadena de suministro

En lo que respecta al comercio de mercancías, las partes interesadas como los fabricantes, los transportistas y los operadores logísticos se han centrado en asegurar que la amplia gama de datos, que van desde el historial de transacciones personales hasta la ubicación de las mercancías en contenedores, se pueda poner en uso práctico, con una visión de brindar un servicio de calidad y mejorando la conectividad, para que sea reflejada en la cadena de suministro. Una encuesta reciente por *GT Nexus* y *Capgemini* concluyó que el 70% de las empresas minoristas y empresas manufactureras ya habían comenzado un proyecto de transformación digital en su cadena de suministro y operaciones logísticas.

El seguimiento de activos se ha vuelto extremadamente importante en la gestión de la cadena de suministro. Ofrece a las empresas una manera de tomar mejores decisiones y ahorrar tiempo y dinero. El IdC se utiliza para monitorear el movimiento de mercancías en tiempo real. Esto incluye monitorear la posición del contenedor, lo cual puede ayudar a optimizar el viaje. Por ejemplo, si hay bloqueos en una determinada carretera, los camiones pueden ser redirigidos para ahorrar tiempo y dinero.

Las verduras frescas pueden durar una semana sin ninguna variación en la temperatura, pero no, si se calientan durante unas horas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, hasta un tercio de los alimentos se echan a perder en tránsito cada año. Los contenedores refrigerados (contenedores frigoríficos) que transportan productos perecederos, están equipados con sensores que miden la temperatura, la luz y la humedad, por ejemplo; lo que contribuirá a la seguridad de los alimentos y evitará/reducirá el desperdicio. Los cambios de temperatura

pueden activar alertas que serán seguidas por medidas preventivas.

Aplicaciones especiales también pueden ayudar al cliente que recibe la mercancía a verificar si el paquete que llega es correcto, al utilizar un lector de código de barras. El IdC ha contribuido al crecimiento del comercio electrónico. Ha transformado la forma en que la gente compra, a través de ventas *Omnichannel* y envíos ultrarrápidos. Empresas como Amazon y Alibaba son capaces de hacer una entrega una hora después de realizar el pedido y dependen de la tecnología para mover cada artículo a tiempo y con precisión. Los robots del almacén de Amazon muestran cuánta tecnología y dispositivos/equipos conectados a través del Internet pueden contribuir a la entrega rápida de mercancías. Las empresas con fines de lucro están aprovechando al máximo las tecnologías para asegurar más ganancias. Algunos servicios postales utilizan buzones de correo inteligentes en áreas remotas para comprobar si contienen algo y así evitar un viaje en vano antes de la recolección.

El rastreo de bienes no es nuevo de ninguna manera. Las empresas de transporte y de carga han usado lectores de código de barras por mucho tiempo para rastrear y administrar su inventario. Pero nuevas tecnologías están haciendo que estos lectores sean obsoletos, ya que solo pueden recopilar datos sobre tipos de artículos en general, en lugar de la ubicación o condición de artículos específicos. Soluciones más recientes de seguimiento de bienes ofrecen datos mucho más vitales y utilizables, especialmente cuando se combinan con otras tecnologías del IdC.

Varias piezas nuevas de tecnología ya están cambiando el funcionamiento de las empresas de logística. Las etiquetas RFID utilizan tecnología de radiofrecuencia para proporcionar datos de los artículos a las que están adheridas. Los rastreadores conectados al Internet utilizan redes de largo alcance o redes de área amplia de bajo consumo (LPWAN) para que las empresas rastreen artículos específicos a lo largo de sus recorridos de entrega. Del mismo modo, los rastreadores satelitales proporcionan datos de ubicación sobre un artículo en casi cualquier lugar del planeta, incluso en áreas que no tienen cobertura móvil.

*Bluetooth*, *ZigBee* y *Wi-Fi* son adecuados para implementaciones de IdC a nivel de consumidor. La necesidad de una tecnología como LPWAN es mucho mayor en aplicaciones industriales, cívicas y comerciales de IdC. En estos entornos, las grandes cantidades de dispositivos conectados solo pueden ser soportadas si las comunicaciones son eficientes y los costos de energía bajos.

Las etiquetas y repetidores de Bluetooth ofrecen datos de rastreo en áreas más pequeñas y confinadas, y mayormente se utilizan en tiendas minoristas para monitorear el tráfico de clientes y ofrecer mensajes de publicidad a los clientes.

Por último, las etiquetas de comunicación de campo cercano (NFC), basadas en estándares RFID, permiten a los trabajadores utilizar sus dispositivos móviles como lectores de etiquetas, lo cual proporciona una ventaja sobre las etiquetas y lectores RFID.

---

#### d. Uso potencial en la gestión de aduanas y fronteras

Proveedores y consumidores se conectan digitalmente en tiempo real. Las grandes empresas están utilizando IdC para rastrear sus productos y mejorar el servicio al cliente. La pregunta es: ¿Cómo pueden las aduanas y otras agencias fronterizas conectarse a esta red y beneficiarse de esta información? Basada en principios de gestión integrada de la cadena de suministro, para asegurarse que los movimientos, agilización comercial y de seguridad a través de las fronteras sean cumplidos.

Las tecnologías disruptivas podrían hacer posible lograr estos dos objetivos, pero para que sean exitosas, estas innovaciones deben beneficiar a ambos, al sector privado y a los gobiernos de varias diferentes formas. El liderazgo político debe coincidir con los objetivos de las políticas públicas y los desarrolladores deben ver una oportunidad de ganancias en el desarrollo de tales herramientas. Los proveedores también deben ver un beneficio de su lado y un mejorado servicio al cliente sería un beneficio importante. En septiembre de 2018, la Aduana de Singapur lanzó la Plataforma de Comercio Interconectada (NTP), para dar a los comerciantes una interfaz única que les permitirá interactuar con todos los socios comerciales, partes interesadas y reguladores en transacciones relacionadas al comercio. Al ser una plataforma digital abierta, esta permite a los proveedores de servicios desarrollar nuevas aplicaciones y fomentar la innovación dentro del ecosistema comercial.

No se esperaría que las administraciones de aduanas monitoreen los movimientos de carga/envíos en tiempo real. Sin embargo, lo que aportaría un valor añadido sería fortalecer la cooperación con ciertos grupos de interés (exportadores, transportistas, agencia de transportes, etc.) que han empleado aplicaciones de IdC, con el fin de obtener rápidamente cualquier información que corresponda a determinados factores de riesgo. Las administraciones de aduanas podrán enfocarse en el uso de herramientas analíticas para identificar cargamentos y cadenas de suministro de alto y bajo riesgo, de acuerdo con la información recolectada a través de la tecnología del IdC.

El hecho de que todo lo que esté conectado a Internet o que interactúe con él pueda estar geolocalizado es ahora un nuevo parámetro importante que también puede brindar nuevas oportunidades a las aduanas.

Mientras que el IdC es usado en particular para monitorear el movimiento de mercancías perecederas para evitar el desperdicio y la pérdida, esta información ayudaría a las Aduanas y otras relevantes agencias fronterizas a comprender qué cargamentos son más urgentes en términos de liberación y aprobación, y así darles prioridad en procedimientos de liberación/aprobación. Esto también ayudaría a las Aduanas a garantizar que se hayan cumplido los asuntos de salud y seguridad, ya que la información estaría disponible sobre las lecturas de temperatura a lo largo de la cadena de suministro.

Con el IdC se está ordenando mucho más a través de Internet y, por lo tanto, está contribuyendo al crecimiento del comercio electrónico. El IdC puede proporcionar información sobre las mercancías, dónde se encuentran y cuándo se podrán entregar. Si las aduanas y otras agencias fronterizas tienen esta información disponible con anticipación, estas pueden proporcionar estimados sobre cuándo se podrían liberar las mercancías y estimar los costos de aranceles e impuestos, por ejemplo.

El IdC es la tecnología fundamental de la llamada *Smart Port Logistics* que está operativa en el puerto de Hamburgo, por ejemplo. Debido a la falta de espacio, el operador del puerto debe aumentar la eficiencia y asegurarse que los contenedores se muevan rápidamente dentro y fuera del puerto. Esto significa informar a los conductores de camiones (o de ferrocarriles) de la hora exacta de llegada de los contenedores, para que pasen el menor tiempo posible en el puerto, por ejemplo. En consecuencia, el IdC puede informar a la Aduana qué contenedores deben aprobarse con mayor urgencia y permitir un determinado orden basado en la prioridad, identificada tanto por la Aduana como por el puerto.

Los operadores logísticos podrían resultar socios muy importantes tanto en la agilización y el control del comercio, e informar a las autoridades de cualquier incidente sospechoso en la cadena de suministro. Usando las soluciones de rastreo y seguimiento de las empresas con fines aduaneros podría ser una gran ventaja.

El IdC puede ayudar a informar sobre la cantidad de paquetes que arriban para su autorización en un puesto de aduanas determinado y sobre posibles retrasos. La inteligencia artificial podría ayudar a identificar, basado en el número del personal, que tan largos serán los posibles retrasos en el puesto de aduanas. También puede rastrear paquetes y cajas individuales en el cargamento marcados con números de serie, lo cual podría acelerar el proceso de identificar aquellos paquetes que hayan sido seleccionados para una inspección física basada en la evaluación de riesgos.

La Aduana también será capaz de reaccionar ante cualesquiera incidencias de irregularidad de una manera oportuna, evitando al mismo tiempo que se cometan ofensas serias dentro del territorio aduanero.



### 3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (AA)



#### a. ¿Qué es la inteligencia artificial?

La inteligencia artificial (IA) es un área de las ciencias de la informática que se centra en la creación de máquinas inteligentes que trabajan y reaccionan más como los humanos. La IA hace referencia a sistemas que cambian su comportamiento sin ser programados explícitamente, basados en datos que se observan, recolectan y analizan. Es un término amplio que incluye diferentes tecnologías como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo, la visión artificial y el procesamiento del lenguaje natural que, tomados individualmente o en combinación, agregan inteligencia a las aplicaciones. La IA es el próximo gran desarrollo tecnológico donde los sistemas de información siguen patrones de sistemas biológicos, dándole a las computadoras capacidades similares a las de los humanos para escuchar, ver, razonar y aprender.

La IA no es nueva; sin embargo, solo ha recibido protagonismo más recientemente y atención debido a una combinación de desarrollos tecnológicos y eventos. La accesibilidad de la computación en la nube y la disponibilidad del poder de procesamiento a gran escala, combinado con el aumento exponencial de los datos, ha llevado el interés a la IA más que nunca.

IdC, o Internet de las cosas, es una de las fuentes de datos más nuevas que ha ayudado a impulsar el tremendo crecimiento de la IA. El IdC es una tecnología facilitadora. Al conectar sensores y dispositivos al Internet, y administrarlos de manera centralizada a través de la nube, hay posibilidades para nuevas oportunidades que brindan un mayor conocimiento, permitiendo una toma de decisiones y tiempos de respuesta más rápidos.

A medida que el poder de las computadoras continúa creciendo, los algoritmos y los modelos de inteligencia artificial se han vuelto más sofisticados, y han evolucionado muchas capacidades de uso diferentes. Los términos "IA" y "aprendizaje automático" se usan indistintamente, sin embargo, no son lo mismo. El aprendizaje automático puede ser considerado como un tipo o subcategoría de la IA o, más bien, de la "aplicación" de la IA en la que las máquinas acceden a los datos y aprenden por sí mismas.

Actualmente, la IA es utilizada de diversas formas alrededor del mundo. Los asistentes personales dirigidos por voz y los *chatbots* como *Siri*, *Alexa* y *Xiaoice* han transformado la forma en que las personas se comunican con las máquinas y la tecnología. Las empresas de servicios públicos utilizan la IA para pronosticar las demandas de electricidad, lo cual permite una mayor precisión en la planificación de períodos de demanda alta y baja. Los algoritmos de comportamiento se utilizan en termostatos permitiendo que la temperatura ambiente se ajuste automáticamente dependiendo de quién se encuentre en la habitación. Los robots impulsados por inteligencia artificial manejan almacenes y automáticamente reabastecen el inventario. La IA está siendo utilizada en la predicción meteorológica, en áreas de gestión ganadera y en seguridad alimentaria. El sector automotriz ha invertido fuertemente en el uso de IA en vehículos autónomos y semiautónomos. El sector de la salud está utilizando la IA en diagnósticos médicos y el procesamiento de datos del paciente. El uso de la cadena de suministro y la logística se ve utilizada en la predicción de oferta y demanda, en la fabricación y en el transporte.

## ¿Cómo utilizan las empresas alrededor del mundo la inteligencia artificial?

Las actividades de IT son las más populares.



Fuente: Encuesta de servicios de consultoría de Tata a 835 empresas, 2017.<sup>10</sup>

© HBR.ORG

### b. ¿Cómo se puede utilizar la IA en la gestión de aduanas y fronteras?

El uso de la inteligencia artificial en la gestión de aduanas y fronteras presenta una gran oportunidad en el movimiento transfronterizo de personas y en el aspecto comercial. A medida que enormes cantidades de datos son generados por las personas y los bienes que se mueven a través de las fronteras, la IA brinda la capacidad de dar sentido a esta vasta y cada vez mayor cantidad de datos. Las tecnologías de inteligencia artificial pueden ser usadas para tomar estos datos, detectar y predecir patrones con mayor precisión que los humanos. La búsqueda visual, el reconocimiento facial, y el análisis de comportamiento y de predicción, los cuales ya se están utilizando en otros sectores, también se pueden adaptar para su uso en las Aduanas y Gestión de Fronteras.

La IA puede ser utilizada para los siguientes propósitos:

- Modelos de recaudación de ganancias, asegurando que los aranceles e impuestos apropiados sean recaudados en la frontera;
- Clasificación de productos bajo el Sistema Armonizado (SA), simplificando las cosas para los usuarios y permitiendo un mayor cumplimiento y certeza tanto para la Aduana como para el sector privado;
- Como parte de las auditorías aduaneras para identificar anomalías mucho más rápido y así permitir que los auditores aduaneros se concentren en áreas de incumplimiento;
- Mejorar la selección basada en el riesgo de los cargamentos comerciales, así como proporcionar y analizar datos durante las inspecciones de envío utilizando anteojos de realidad aumentada/mixta para detectar contrabando y productos falsificados;

<sup>10</sup><https://chatbotmagazine.com/artificial-intelligence-ai-global-trends-how-the-business-can-benef-ai-today-use-cases-9693c542099e>, consultado el 13 de enero de 2019.

- Analizar imágenes de los contenedores efectuadas por escáneres de rayos X para mejorar la eficiencia de la inspección del cargamento;
- Monitoreo logístico y control en los almacenes aduaneros y en áreas vinculadas;
- Identificando pasajeros y vehículos de alto riesgo al utilizar reconocimiento facial y búsqueda visual en la frontera. Esto puede ser expandido más allá y crear análisis inteligentes para predecir resultados futuros, facilitando una mejor gestión de riesgos y preparación;
- Brindando un mejor servicio al colocar robots de asistencia para los pasajeros en la frontera;
- Brindando un servicio de auto pago de aranceles aduaneros al desarrollar aplicaciones para móvil en la frontera, etc.

Los dispositivos de IdC pueden aumentar aún más las tecnologías que ya existen en los cruces fronterizos al proporcionar datos adicionales que la IA puede utilizar para la rápida toma de decisiones por el funcionario de aduanas. Los datos de serie de tiempo recolectados pueden ser analizados para ver qué patrones y tendencias surgen, lo que proporciona una mayor comprensión. La ventaja de las Aduanas es que ya cuenta con una gran cantidad de datos disponibles que se pueden procesar para acelerar la toma de decisiones inteligentes en la frontera.

La visión de *Global Networked Customs* (GNC) se puede realizar mediante el aprovechamiento de tecnologías como la cadena de bloques y al aplicar IA en el monitoreo inteligente de extremo a extremo de toda la cadena de suministro. La IA puede administrar el proceso de quién tiene acceso a qué datos y cuándo, garantizando que los niveles apropiados de control estén en vigor.

### c. Beneficios y Riesgos

Estamos entrando en una nueva era donde la IA nos permitirá superar las limitaciones del capital y la mano de obra. La IA ofrece el potencial de incrementar significativamente el crecimiento económico y generar oportunidades importantes a los países. Se pueden obtener beneficios significativos mediante el uso de IA, creando nuevos trabajos, ampliando las capacidades de las personas para realizar tareas de manera más precisa y eficiente, proporcionando mejores servicios y permitiendo que la innovación ocurra aún más rápido, junto con poner a los clientes en control para proteger sus datos. Sin embargo, junto con los beneficios surgen ciertos riesgos, si no se manejan adecuadamente. Existe la necesidad de fuertes principios éticos combinados con marcos legales y de cumplimiento sólidos dentro de los cuales opera la IA para garantizar que la IA no sea mal usada. También existe la necesidad de una guía clara y autorizada sobre cómo se puede utilizar la IA, especialmente en el contexto de la comunicación mediante *chatbots*. Mientras el uso de IA se incrementa, se necesitarán reformas al mercado laboral junto con el entrenamiento de capacidades laborales para satisfacer las nuevas necesidades de recursos humanos a medida que la naturaleza del trabajo cambia. En el uso de IA existe la

necesidad de una responsabilidad compartida entre los sectores públicos y privados. La IA debe ser transparente para que exista una conciencia de cómo funciona la tecnología y cuáles son las reglas acerca de su uso.

Los riesgos de la IA también incluyen el uso de la IA con fines maliciosos y también podrían crear incertidumbre y desconfianza en la precisión de los datos. La seguridad de los datos puede ser fácilmente amenazada por malhechores que usan tecnología de inteligencia artificial. Contenido falso puede ser creado más fácilmente utilizando IA e introducirse en flujos comerciales. La explotación de sistemas de inteligencia artificial podría ocurrir, distorsionando así los resultados. La integridad fundamental de los datos y la información será primordial. Adicionalmente, las disposiciones y decisiones que rigen el uso de información basadas en IA, como las herramientas de clasificación del SA, son necesarias para garantizar un cumplimiento efectivo. El acceso fuerte y transparente a mecanismos de indemnización serán requeridos para garantizar la integridad y la mejora continua de los procesos de IA.

### d. Potencial Uso a Futuro

La IA puede asistir enormemente a casi todas las funciones del gobierno. La implementación de chatbots en agencias gubernamentales puede mejorar enormemente la comunicación entre el gobierno, las empresas y los ciudadanos. Los *chatbots* son aplicaciones interactivas que son impulsadas por la IA e interactúan con los usuarios con un lenguaje natural. Un *chatbot* puede servir como un canal de acceso a la Aduana en situaciones donde ciertos servicios pueden ser prestados de manera más eficiente y rentable. Los *chatbots* pueden rápidamente capturar y administrar grandes cantidades de solicitudes de usuarios, clasificar información y bases de datos para entregar los resultados al usuario. La comunicación de rutina puede ser automatizada, responder preguntas y hacer recomendaciones, lo que liberaría a los oficiales para que se concentren en trabajos de mayor valor. Los tipos de servicios gubernamentales podrían ser transformados y las operaciones gubernamentales optimizadas. Los análisis predictivos para la gestión de servicios y activos pueden ser usados para pronosticar la demanda y medir los niveles de uso. Un cumplimiento más efectivo puede ser obtenido en la presentación de informes y en la recaudación de impuestos y aranceles.

El uso de IA con gafas de realidad aumentada o mixta puede ser usado por la Aduana con propósitos de capacitación, así como para inspecciones de envíos y en la detección de productos falsificados y de contrabando. Los datos estarían disponibles en tiempo real, permitiendo a los oficiales tomar decisiones rápidamente, aumentando así el número de inspecciones, la precisión y el volumen de mercancías que pueden ser revisados.

## e. Preguntas frecuentes

### ■ ¿Qué es la IA?

La IA no es solo un tipo de tecnología, sino un término más amplio que cubre tecnologías múltiples, las cuales incluyen el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo, la visión por computadora, procesamiento de lenguaje natural y otras tecnologías, utilizadas individualmente o en combinación para agregar inteligencia a las aplicaciones.

### ■ ¿Qué es el aprendizaje automático?

El aprendizaje automático es una subcategoría de la IA que proporciona a las computadoras la capacidad de aprender sin ser programadas explícitamente.

### ■ ¿Qué es el Aprendizaje Profundo?

El aprendizaje profundo es una subcategoría de algoritmos del aprendizaje automático que aprende usando una gran colección de procesos conectados de muchas capas y los expone a grandes conjuntos de ejemplos. Esta estructura de algoritmos en capas se llama redes neuronales artificiales y está inspirada por redes neuronales biológicas que el cerebro humano utiliza. El Aprendizaje Profundo permite a las computadoras escuchar, ver, hablar e incluso comprender comandos en lenguaje natural.

### ■ ¿Qué es la Computación Cuántica?

La computación cuántica aplica las propiedades de la física cuántica para procesar información. Esto permite el procesamiento de información en una fracción del tiempo que a las computadoras normales les tomaría. La computación cuántica todavía está en sus etapas iniciales y llevará muchos años desarrollarse completamente e implementarse fuera del entorno de laboratorio.

### ■ ¿Qué es la Computación en la Nube?

Un modelo informático para almacenar y acceder a datos y programas a través del Internet en lugar del disco duro de una computadora.

### ■ ¿Qué es IdC?

IdC, o Internet de las cosas, es un sistema que conecta sensores y dispositivos al Internet y permite la recolección de datos y el análisis de esa información para crear nuevos conocimientos y mejorar la toma de decisiones.

### ■ ¿Es la IA un nuevo campo de la tecnología?

No. La tecnología ha sido desarrollada durante muchas décadas. Sin embargo, debido a la gran accesibilidad de la computación en la nube, se está incrementando el poder de procesamiento de la computadora y un aumento exponencial de los datos, el uso y el desarrollo de la IA ha recibido una mayor visibilidad y uso.

### ■ ¿Qué puede hacer la IA?

Las IA pueden abarcar más datos, detectar y predecir patrones con una mayor precisión que los humanos. El uso de la IA puede reducir los costos y mitigar los riesgos.

### ■ ¿Se perderán puestos de trabajo debido a la IA?

Algunos puestos de trabajo se perderán mientras otros nuevos serán creados. Los trabajadores deberán adquirir habilidades que son relevantes en el cambiante lugar de trabajo ya que serán requeridos nuevos conjuntos de habilidades para los nuevos mercados.

### ■ ¿Qué riesgos representa la IA?

La desigualdad en la fuerza laboral podría surgir a través de una mayor automatización y el uso de la IA haría que algunos trabajos sean redundantes. Las preocupaciones por la privacidad y la ética también podrían surgir como resultado del uso indebido de la IA. Datos erróneos podrían introducirse intencionalmente en el sistema.

### ■ ¿Cómo puede la Aduana implementar la IA?

La IA puede ser implementada en diferentes áreas y en diferentes etapas según las necesidades de la Aduana. Esto puede ser a través de software o combinaciones de software y hardware. Específicos casos de uso necesitarían ser creados, basados en las prioridades y en el rendimiento de la inversión. Usualmente, la implementación inicial se realiza en áreas de IT y en análisis de datos.

### ■ ¿Cuáles son los prerequisites para la implementación de la IA?

Para implementar o integrar la IA, aplicaciones y herramientas de software inteligentes necesitarían ser construidas para el uso de la Aduana. Los desarrolladores de software y los científicos de datos deben comprender cuáles son los objetivos y construir las para el uso de la Aduana. Servicios de software prediseñados, como la visión, el habla, el lenguaje, el conocimiento y las funciones de búsqueda, se pueden aprovechar y adaptar para un uso específico o para aplicaciones de software personalizadas, y se pueden construir algoritmos para un uso especializado.

### ■ ¿Es la IA una aplicación/tecnología autónoma?

La IA no es una tecnología o una aplicación independiente, sino una expresión en general que incluye múltiples tecnologías y aplicaciones.

### ■ ¿Qué otra tecnología admite la IA y cómo?

La AI es un término amplio y cubre una variedad de tecnologías diferentes. La IA puede ser integrada con sistemas antiguos, así como con aplicaciones más nuevas en la nube. Los algoritmos de la IA se pueden ajustar para satisfacer diferentes necesidades de Aduanas y diferentes tipos de aplicaciones de software para realizar funciones que van desde tareas básicas hasta toma de decisiones avanzadas. La IA puede impulsar análisis avanzados y operar asistentes virtuales o chatbots, desde sistemas informáticos hasta robótica avanzada.

### ■ ¿En qué áreas de la gestión aduanera se puede introducir la IA?

La IA se puede ser utilizada en casi cualquier área donde los datos y la toma de decisiones esté involucrada. Puede analizar grandes cantidades de datos más rápido que los humanos, permitiendo una rápida y más precisa toma de decisiones. Puede introducirse en quioscos automatizados en las fronteras donde los asistentes virtuales o *chatbots* ayudan examinar a los pasajeros. La IA puede brindar información o herramientas de autoayuda a los comerciantes en un ambiente disponible las 24 horas al día y los 7 días de la semana.

### ■ ¿Qué tipo de cambios traerá la IA a las Aduanas en el futuro?

La IA colocará más información e inteligencia de datos a la disposición de las Aduanas, lo que permitirá una toma de decisiones más rápida en áreas de gestión de riesgos en el tránsito transfronterizo de personas como de mercancías. Mediante el incremento de automatización, algunas tareas repetitivas pueden ser automatizadas, tanto de personas como de mercancías. Mediante el incremento de automatización, algunas tareas repetitivas pueden ser automatizadas a través de la IA, permitiendo a los oficiales de Aduanas concentrarse en más actividades de valor agregado.

### ■ ¿Qué puede hacer la Aduana para mitigar los riesgos que surgen por la IA?

Las aduanas pueden actuar como "guardianes" en cierto modo, creando y definiendo los marcos regulatorios adecuados para controlar cómo se utiliza la IA para propósitos aduaneros y cómo se recolectan y se comparten los datos con otras agencias reguladoras, países, empresas y ciudadanos con los que interactúa. Las aduanas pueden desarrollar mecanismos de recurso fuertes y transparentes para asegurar la integridad y una continua mejora de los procesos de la IA. Las aduanas también pueden trabajar con el sector privado para establecer el marco en torno a la privacidad y el ritmo y la adopción de las herramientas digitales a través de la IA, permitiendo a los oficiales de Aduanas concentrarse en más actividades de valor agregado.

### ■ ¿Qué puede hacer la Aduana para mitigar los riesgos que surgen por la IA?

Las aduanas pueden actuar como "guardianes" en cierto modo, creando y definiendo los marcos regulatorios adecuados para controlar cómo se utiliza la IA para propósitos aduaneros y cómo se recolectan y se comparten

los datos con otras agencias reguladoras, países, empresas y ciudadanos con los que interactúa. Las Aduanas pueden desarrollar mecanismos de recursos fuertes y transparentes para asegurar la integridad y una continua mejora de los procesos de la IA. Las Aduanas también pueden trabajar con el sector privado para establecer el marco en torno a la privacidad y el ritmo y la adopción de las herramientas digitales.

## 4. BIOMETRÍA



### a. ¿Qué es la biometría?

La biometría es la medición y el análisis estadístico de las características físicas y de comportamiento de un individuo. La premisa básica de este campo es que cada persona individual es evidentemente única y, por lo tanto, identificable a través de sus rasgos físicos o de su comportamiento.

Para entender la biometría, primero debemos distinguir entre datos biográficos y datos biométricos. Normalmente, los gobiernos y otros agentes que buscan verificar la identidad utilizan datos biográficos. Por ejemplo, la fecha de nacimiento de un individuo es biográfica; esta información es específica y permanente sobre un individuo, pero no es fácilmente observable por los propios individuos sin que ellos mismos lo informen, o que sean registrados y reportados de otra fuente. En consecuencia, debe haber una acción para vincular el registro de la fecha de nacimiento del individuo con el individuo. Los datos biográficos incluyen datos de texto que son encontrados comúnmente en la página de datos del pasaporte del viajero, como el nombre, la fecha de nacimiento y el país de nacionalidad. Los datos biográficos no son exclusivos del individuo. Por ejemplo, muchas personas comparten la misma fecha de nacimiento. Dado que los datos biográficos deben ser transmitidos en texto, también es susceptible a errores y son fáciles de utilizar indebidamente.

Un sistema biométrico, por otro lado, ofrece el uso y registro de un componente físico de un individuo que es exclusivo de ese individuo específico y no necesita ser traducido a un registro textual; por ejemplo, la información puede ser recolectada e identificarse en su fuente original (el individuo) y no necesita ser transferida a otro medio (a texto, por ejemplo). En el pasado, debido a la tecnología emergente, la única información biométrica disponible para las fuerzas del orden y otros agentes que buscaban verificar la identidad, eran las huellas dactilares. Por muchos años, incluso ésta fue una ciencia inexacta, basada más en la evaluación por profesionales capacitados que por una identificación automatizada por computadora. Este identificador biométrico también estuvo sujeto a errores humanos, registro/captura deficiente de huellas dactilares y limitaciones tecnológicas en reproducir la impresión registrada. Sin embargo, la tecnología permite cada vez más a los gobiernos y a otros agentes identificar y confirmar las huellas dactilares automáticamente por computadora. La tecnología también ha producido avances significativos en tecnología de reconocimiento facial, ADN e imágenes del iris, permitiendo a que nuevas fuentes de información verifiquen la identidad de un individuo. Además de las fuentes anteriores de datos biométricos, otros ejemplos pueden incluir las venas de las palmas, las huellas de las palmas, la geometría de las manos y el olor/aroma. Las características de comportamiento también pueden servir para identificar biométricamente a un individuo. Dichos identificadores de comportamiento incluyen el ritmo de escritura, la marcha y el reconocimiento de voz.

Hay varios ejemplos de cómo el gobierno y las entidades privadas están utilizando la biometría para identificar a las personas. Por ejemplo, los parques temáticos de Walt Disney ahora están utilizando las medidas biométricas (huellas dactilares) de los visitantes al parque temático para asegurarse que los boletos emitidos están siendo usados por la misma persona durante múltiples días de estadía. Un ejemplo mucho más grande es *Aadhaar*, el programa de identidad nacional de la India, que ahora es la base de datos biométrica más grande del mundo. *Aadhaar* es un número de identidad único de 12 dígitos emitido a todos los residentes de la India basado en sus datos biométricos y biográficos. *Aadhaar* está diseñado para permitir que las agencias gubernamentales indias brinden servicios públicos con seguridad, basándose en ambos, datos biométricos (incluidas huellas dactilares, escaneo de iris y fotografías faciales) y datos biográficos (nombre, edad, género, dirección, nombre del padre/cónyuge, teléfono móvil) de un individuo. Los datos son transmitidos en forma cifrada por el Internet para autenticación. Al 15 de febrero de 2018, *Aadhaar* tenía 1 mil millones y 17 millones de miembros registrados de la población india de 1 mil millones y 31 millones.

## b. Uso actual en Aduanas y la gestión fronteriza

Los profesionales de aduanas podrán preguntarse por qué la biometría, la cual es importante en la identificación de personas, es relevante para la misión central y tradicional de la Aduana, la cual se centra, principalmente, en el movimiento de mercancías físicas. Es cierto que la biometría presenta una gran oportunidad para la ejecución de la ley de inmigración y la seguridad fronteriza; sin embargo, mirando hacia el futuro, las agencias de aduanas probablemente también encontrarán muchas oportunidades en el desarrollo de la biometría.

Las administraciones aduaneras hacen cumplir leyes/reglamentos relacionados con el movimiento de bienes a través de las fronteras; esto inherentemente incluye investigaciones de personas asociadas con esos bienes, hasta e incluyendo inspecciones y/o investigaciones, acciones judiciales y recursos civiles contra esos individuos. El acceso a los datos biométricos de los individuos involucrados en delitos relacionados con el comercio (mercancías) puede facilitar los esfuerzos de la Aduana para identificar, investigar, aprehender y procesar a estos malhechores. Identidades falsas podrán identificarse más rápidamente a través de registros biométricos infalsificables. Por lo tanto, la biometría puede maximizar la fuerza para todas las entidades encargadas de hacer cumplir la ley,

incluyendo las Aduanas. Los individuos identificados por las agencias de Aduanas utilizando información biométrica también pueden alertar a esas agencias de órdenes existentes u otra información que pueda necesitar acción adicional.

Adicionalmente, las administraciones de aduanas están exclusivamente situadas para demostrar métodos útiles para la coordinación interinstitucional, que requiere la biometría. Las administraciones aduaneras tienen una larga historia de coordinación y trabajo entre agencias, haciendo cumplir las leyes y las regulaciones de las agencias gubernamentales asociadas. Usualmente comparten la ubicación con las agencias de inmigración y pueden trabajar para promover la adopción y la facilitación de tales esfuerzos. Las Aduanas, como líder en la gestión coordinada de fronteras, está en una posición única para reunir socios y aprovechar la herramienta de datos biométricos. Para cerrar las brechas de información, las agencias de Aduanas y de inmigración deben buscar asociarse entre sí para mejorar la recolección de datos, mejorar los sistemas existentes e implementar tecnología automatizada, la cual respaldará la identificación y selección de personas de interés que buscan salir de los países, así como mejorar la capacidad de identificar a los infractores de inmigración.

**La biometría mejora la verificación de identidad en un contexto de gestión de fronteras y seguridad nacional.  
El ADN es un biométrico emergente en esta área.**



### Huellas dactilares

- 5-9 segundos de Tiempo de Procesamiento
- Comúnmente usado en la Gestión Fronteriza
- También es Usado en el Cumplimiento de la Ley



### Reconocimiento Facial

- Recolección No Invasiva
- Usado actualmente en Pasaportes y en Documentos Nacionales de Identificación



### Iris

- Tasas Bajas de Aceptación Falsa
- Difícil de Replicar
- Dos segundos de Tiempo de Procesamiento



### ADN

- Establece Relación Familiar
- Comúnmente usado en el Cumplimiento de la Ley
- Altamente Único/ Imposible de Replicar

Fuente: arcAspicio<sup>11</sup>

11 <https://www.arcaspicio.com/insights/2009/3/19/dna-the-last-biometric.html>, consultado el 13 de enero de 2019.

---

### c. Potencial Uso a Futuro

Dado que la tecnología biométrica aún está en su infancia, es probable que surjan innovaciones y usos adicionales a medida que la tecnología mejora y se vuelva más generalizada. Las agencias aduaneras, otros socios gubernamentales y entidades privadas deben de monitorear este campo de cerca para identificar usos adicionales. Algunos usos potenciales de los que podemos especular incluyen los siguientes ejemplos:

La biometría se puede usar para verificar identidades y controlar el acceso de los operadores de aduanas. Las agencias de aduanas frecuentemente operan o usan áreas e instalaciones restringidas, incluyendo puertos de entrada, áreas seguras de aeropuertos, puertos terrestres y puertos marítimos, espacios de almacenamiento para armas, vehículos, uniformes, animales y equipos de trabajo y almacenes de evidencias. Las agencias de aduanas también suelen utilizar computadoras protegidas y otros sistemas de información para el almacenamiento y el acceso de la información protegida. Los métodos actuales de protección utilizan tarjetas de identidad, contraseñas y otra información creada o asignada al usuario individual. La biometría brinda la oportunidad para la creación de una firma de operador única. La firma de un operador es un modo biométrico donde la forma en que una persona busca acceso a un dispositivo/sistema restringido o a un área controlada debe enviar primero información biométrica (por ejemplo, una huella dactilar o un escaneo de iris) a una plantilla de verificación. Así, el acceso dependería de los datos biométricos que solo ese usuario posee, en comparación a una contraseña o datos biográficos que pueden ser utilizados por cualquier persona, incluyendo usuarios no autorizados de esa información siempre que la posean. Esto podría mejorar enormemente las defensas actuales de ubicaciones y sistemas protegidos cuando se combina con el uso existente de procesos de contraseña/identificación. Esto, a su vez, aumentaría no solo la seguridad personal de los funcionarios de aduanas, sino también la seguridad de la información, los sistemas y las ubicaciones.

La biometría podría usarse del mismo modo para prevenir crímenes en la cadena de suministro internacional. Tiene un uso potencial para asegurar la identidad de las entidades de la Aduana, incluyendo a intermediarios de aduanas y otros agentes de transportes y operadores logísticos con licencia, tripulaciones de barcos/aviones y otras tripulaciones de transporte, y otras entidades en la cadena de suministro internacional. Las tecnologías que utilizan cámaras web, lectores de huellas dactilares y escáneres de retina podrían ser incorporados en estaciones de trabajo, puntos de entrada y otros portales de acceso restringido para garantizar la seguridad/verificar la identidad. Esto brindará una mayor protección y reduciría significativamente el robo de identidad y otras violaciones de seguridad en el entorno de las Aduanas. Esto se convertirá cada vez más importante a medida que muchas profesiones, incluidos los agentes de aduanas y otros actores de la cadena de suministro internacional, cambian cada vez más a un modo en línea.

La biometría también puede reducir la capacidad de las empresas en la sombra para explotar la cadena de suministro internacional para ganancias ilegales. Por ejemplo, a los agentes registrados de corporaciones y otros importadores/exportadores se les pedirá que presenten identificadores biométricos. Las corporaciones fantasmas podrían ser investigadas más fácilmente por presuntas irregularidades criminales/civiles si los gobiernos avanzan hacia la exigencia de datos biométricos de los oficiales/agentes durante la incorporación. Las personas que realizan el trabajo de tales corporaciones bajo investigación, por presuntas violaciones, serían detectables más fácilmente. A diferencia de los datos biográficos registrados en documentos fraudulentos, los datos biométricos no son fácilmente sustituibles/intercambiables.

La mayor confiabilidad y seguridad de la biometría se puede aprovechar para fortalecer los sistemas/regímenes de seguridad existentes. Por ejemplo, la biometría se podría convertir en un factor adicional a considerar en la evaluación de los programas de operadores económicos autorizados (OEA) y otros regímenes de seguridad de la cadena de suministro. Las entidades de la cadena de suministro internacional pueden buscar la utilización de datos biométricos para verificar a sus conductores, miembros de tripulación e individuos con licencias u otras certificaciones, etc. La biometría puede convertirse en algo habitual en los sistemas de seguridad de todo el mundo y eventualmente formar parte de la consideración de la certificación OEA y el reconocimiento mutuo.

### d. Consideraciones para establecer un programa de biometría.

A medida que las agencias de Aduanas y otras entidades de la cadena de suministro internacional avanzan hacia una implementación más amplia de la biometría, hay muchas consideraciones que las administraciones deben tener en cuenta:

- Las realidades de la recopilación/uso de datos biométricos, específicamente los hábitos individuales, la participación de las partes interesadas y las consideraciones tecnológicas, guiarán la implementación.

El rendimiento de la biometría también requerirá desarrollos tecnológicos adicionales para garantizar la confiabilidad. La calidad del registro biométrico puede variar dependiendo de muchos factores, incluidos factores aparentemente benignos como (en el contexto del reconocimiento facial) la presencia de luz natural, el tipo de dispositivos de iluminación y la altura del techo en los lugares de grabación. En segundo lugar, los gobiernos ya están descubriendo diferencias de rendimiento entre viajeros de diferentes países.



Esto incluye problemas con la calidad discrepante en las imágenes de los pasaportes electrónicos. Adicionalmente, las tasas de rechazo falso pueden variar dependiendo de la edad y el género. Aunque haya trabajo por hacer para perfeccionar esta tecnología, en los últimos cinco años ha habido grandes avances significativos en la precisión y confiabilidad de la tecnología de reconocimiento facial.

- **Autoridades legales/barreras:** Las autoridades aduaneras deben asegurarse de tener la capacidad legal y las protecciones necesarias para recolectar, compartir y utilizar datos biométricos. Puede haber barreras para avanzar en el trabajo entre socios bilaterales, a medida que estas autoridades legales son identificadas e intervienen métodos potenciales para actualizar la legislación, garantizar el cumplimiento de las regulaciones existentes o mitigar los riesgos.

- **No compatibilidad de sistemas de intercambio de información entre agencias:** La información recolectada por inmigración y otras entidades para hacer cumplir la ley no se puede conectar fácilmente a los sistemas aduaneros o sea usado bajo las autoridades/legislación aduanera. Puede haber importantes obstáculos tecnológicos, legales y financieros para solucionar estos obstáculos.

- **Barreras físicas para la implementación:** Los aeropuertos, puertos marítimos, puertos de entrada terrestres y otras instalaciones donde las agencias de aduanas operan, pueden no estar contruidos de una manera que conduzca a la recopilación de información biométrica, por ejemplo, su construcción pudo haber sido afectado mayormente por el aspecto migratorio de los viajeros y no por las necesidades de la Aduana. El hardware tendría que ser actualizado o reemplazado para asegurar el uso eficiente y seguro de esta nueva tecnología; la seguridad superior que ofrece la biometría y tal vez su eventual omnipresencia pueden justificar estas importantes necesidades de recursos.

- **Expectativas y prácticas empresariales del comercio y el pasajero público:** Las aerolíneas, los transportistas marítimos y otros participantes en la cadena de suministro internacional necesitarán estar involucrados muy de cerca en el desarrollo/implementación de la recolección y análisis de la información biométrica por cualquier entidad gubernamental. La educación pública y una orientación clara en el lugar serán necesarias para garantizar la participación y el cumplimiento de los participantes en la cadena de suministro internacional y los procesos aduaneros. Cualquier inserción de nuevas verificaciones de información, como la biometría, también necesitará garantizar que es implementado de una manera que tenga sentido para los procesos comerciales existentes, y que el valor agregado sea más grande que la carga adicional de instalación, mantenimiento y capacitación relacionada.

- **Recursos adecuados de IT y de personal:** Las agencias implementadoras necesitarán garantizar suficientes recursos de IT, incluidos software, hardware, protección de la privacidad, ancho de banda, etc. Las administraciones necesitarán ser rápidas al reconocer cualquier falla en los procesos identificados por las pruebas actuales y determinar soluciones biométricas confiables y rentables.

- **Voluntad política:** Tiempo considerable y recursos son necesarios para abordar estos desafíos. Nada de esto puede ser cumplido sin el apoyo del liderazgo. El valor de la biometría debe de ser mostrado claramente para garantizar la adopción de esta tecnología por las agencias aduaneras y otros usuarios. A medida que la biometría se vuelve más común, puede llegar a este proceso como tecnología omnipresente en lugar de ser el centro de la adopción de esfuerzos por separado.

### e. Preocupaciones por la seguridad y el uso de datos biométricos

Muchas partes tienen preocupaciones importantes sobre el uso de datos biométricos, en particular, que su uso no se limite a la mera verificación de identidad. La biometría puede usarse para mantener seguros los aeropuertos y puertos marítimos, pero también se puede usar para identificar a individuos que participan en protestas públicas, así como para eliminar el anonimato de los movimientos en un mundo que ya está repleto con cámaras de seguridad y puntos de filtración. Sin embargo, muchos usuarios ya han renunciado voluntariamente a un grado significativo de privacidad debido a los beneficios de conveniencia, acceso y seguridad que ha brindado (por ejemplo: teléfonos móviles y tecnología de ubicación, tarjetas de crédito, cámaras de seguridad).

Cualquier nueva restricción de acceso a una ubicación o sistema crea inherentemente un incentivo para falsificar información con el fin de obtener acceso a ella; se necesitará tener cuidado de que la información biométrica enviada originalmente sea precisa y un arduo trabajo se tiene que llevar a cabo en el monitoreo continuo de la integridad de estos sistemas. Todos los sistemas deben incorporar funciones para proteger la información que es susceptible a violaciones de seguridad/piratería. No debemos confiar demasiado en que la biometría eliminará el robo de identidad y otras formas de fraude en el cumplimiento de las Aduanas.

- 
- **Datos biométricos cancelables:** La ventaja de una contraseña u otro sistema de identificación asignado sobre la biometría es que los identificadores basados en contraseña pueden emitirse de nuevo. Si un token o una contraseña se ven comprometidos, los administradores del sistema pueden cancelar y reemplazar este identificador. Esta habilidad no está disponible naturalmente en la biometría. Si el registro facial, iris u otros datos biométricos de un individuo se ve comprometida por un error tecnológico o un sabotaje deliberado, el individuo no puede cancelar ni volver a emitir un nuevo verificador; en cambio, el sistema tiene que ser actualizado para aclarar que los datos biométricos originales del individuo son válidos.
  - **Cargas de hardware:** Mientras que el acceso a los sistemas y ubicaciones anteriores podrían ser obtenidos por identificadores biográficos o de contraseña, los datos biométricos requieren la presencia física y la participación del individuo de quien los datos biométricos fueron recolectados. Esto puede necesitar la instalación de hardware en múltiples ubicaciones para permitir el registro y la verificación de identificadores biométricos para los individuos que buscan obtener acceso a los sistemas desde estaciones de trabajo remotas o ubicadas en lugares diferentes. Por ejemplo, un agente de Aduanas podría tener que enviar datos biométricos para confirmar su identidad y tener que comprar un escáner de iris para enviar estos datos desde su oficina. Esto crea una nueva carga de adquisiciones e integridad del hardware para los gobiernos y otras entidades de la cadena de suministro internacional, y podría representar una carga injusta para las pequeñas empresas y a los individuos al frente de las empresas más grandes.
  - **Un nuevo peligro para los individuos:** Cuando individuos buscan comprometer la seguridad no pueden acceder a los sistemas/ubicaciones seguras, las limitaciones de la biometría aumentan la posibilidad de peligro físico para los individuos con la información biométrica que pueden acceder a esos sistemas/ubicaciones. Si el artículo está asegurado con un dispositivo biométrico, el daño al propietario podría ser irreversible y potencialmente costar mucho más que la propiedad que protege. En un ejemplo particularmente horrible, en 2005, unos ladrones de automóviles en Malasia le cortaron el dedo al propietario de un Mercedes-Benz Clase S cuando intentaban robar un automóvil que requería un escaneo de huellas dactilares para funcionar. Esto crea una nueva amenaza para los agentes de Aduanas y a las entidades de la cadena de suministro internacional.
  - **Simplemente una sustitución en la seguridad de la información/ubicación:**

Crear un nuevo método/sistema para proteger un sistema o una ubicación crea inherentemente el incentivo para piratear o de otro modo eludir ese método/sistema. Existen innumerables ejemplos de comunicaciones seguras y sistemas que pertenecen a entidades acaudaladas y gubernamentales poderosas y privadas que están siendo comprometidos por organizaciones criminales y entidades que buscan dañar o desestabilizar a estos usuarios del sistema (ejemplos: *WikiLeaks*, *Panama Papers*), así como por organizaciones terroristas y sus simpatizantes. No es imprevisible que la adopción generalizada de la tecnología de verificación de identidad que utiliza datos biométricos a su vez concebirá una tecnología que pueda eludir estos controles (por ejemplo, tecnología de distorsión para hacer que un rostro parezca otro; contactos u otros insertos que permiten que las retinas imiten las de otra persona; o tecnología para alterar o crear registros falsos en los datos biométricos que de otro modo serían datos biométricos legítimos recolectados de las personas). Este es el desafío perpetuo de las fuerzas del orden que intentan mantenerse un paso adelante.

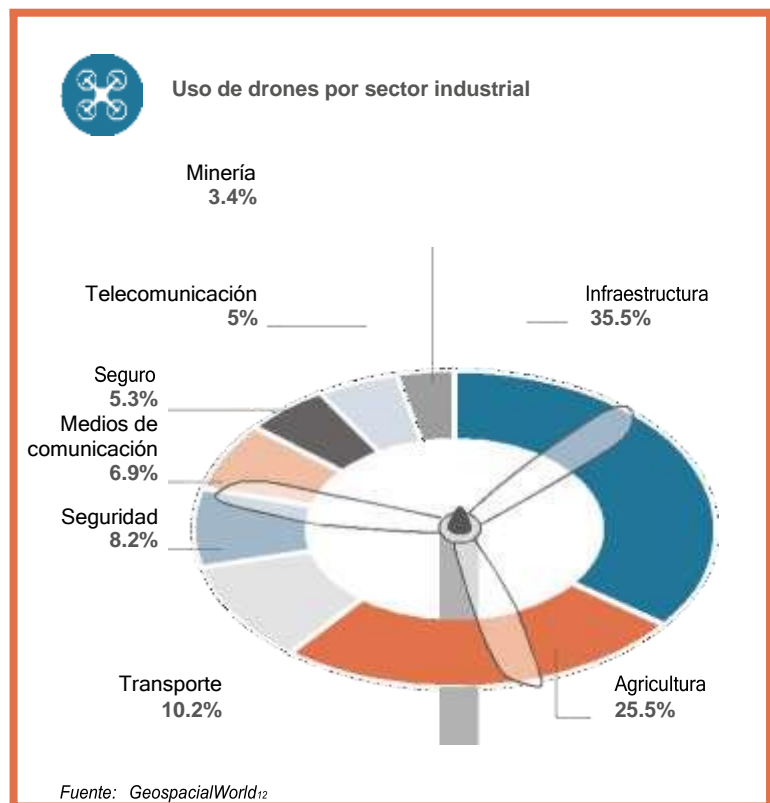
La biometría puede ofrecer oportunidades innovadoras para la aplicación de la ley; pero también requiere más de los conceptos básicos que las agencias de Aduanas siempre buscan lograr, por ejemplo, coordinación, intercambio de información y, apoyo y confianza mutuos. Los foros internacionales como la OMA serán foros importantes para compartir historias de éxito y advertencias sobre la biometría, y para establecer los estándares internacionales requeridos, fomentar la cooperación y la asistencia mutua, y el intercambio de información.

## 5. DRONES



### a. ¿Qué son los drones?

De acuerdo con el diccionario *Webster*, un dron es un avión o barco no tripulado guiado por control remoto o computadoras a bordo. Los vehículos aéreos no tripulados (*UAV* por sus siglas en inglés) son un componente de un sistema de aeronaves no tripuladas (*UAS* por sus siglas en inglés) que incluye a los *UAV*, un controlador en tierra y un sistema de comunicaciones entre ambos. El vuelo de los *UAV* puede operar con varios grados de autonomía: ya sea bajo control remoto por un operador humano, o autónomamente por computadoras a bordo. Comparados con aviones tripulados, los *UAV* fueron usados originalmente para misiones demasiado "aburridas, sucias o peligrosas" para los humanos. Aunque se originaron principalmente para aplicaciones militares, su uso se está expandiendo rápidamente a aplicaciones comerciales, científicas, recreativas, agrícolas y otras aplicaciones como policiales, el mantenimiento de la paz y vigilancia, entrega de productos, fotografía aérea, la agricultura, el contrabando y las carreras de drones. Los *UAV* civiles ahora superan ampliamente en número a los *UAV* militares. El mercado de *UAV*, se espera que alcance unos 13 mil millones de dólares estadounidenses para 2025. La producción de *UAV* comerciales para mini-*UAV* está valorada actualmente en 58 mil millones y 400 millones de dólares estadounidenses, por lo que pueden verse como una aplicación comercial temprana de artículos autónomos, a la que le seguirán el automóvil autónomo y los robots domésticos.



<sup>12</sup> <https://www.mundo-geoespacial.net/blogs/an-air-view-of-the-future-drones-in-construction/>, consultado el 13 de enero de 2019.

En el ambiente comercial, los modos de entrega física de mercancías son redefinidas continuamente. Las últimas incorporaciones son los drones, que están siendo probados no solo para entregas domésticas, por ejemplo, dentro de una ciudad, sino también para entregas transfronterizas. Algunos proveedores de servicios urgentes y operadores postales ya están probando o experimentando el uso de drones para la entrega de paquetes a nivel local en áreas cercanas. Por ejemplo, *Swiss Post* tenía un servicio de paquetería llevado por drones de prueba para paquetes que pesaban hasta 1 kg y muchos otros, incluyendo Amazon, UPS y Google, están buscando ideas similares para usar drones para entregas en un futuro no muy lejano. Walmart probó el uso de drones para entregas de comestibles y a minoristas en algunas de sus grandes tiendas en los EE. UU.

DHL probó su "Parcelcopter" en un experimento que se llevó a cabo entre la Alemania continental y la isla de Juist en el Mar del Norte, a una distancia de 12 kilómetros desde septiembre a diciembre de 2014. El dron, que pesaba alrededor de 11 libras, alcanzaba una velocidad de hasta 65 kilómetros por hora a una altitud de 50 metros sobre el nivel del mar. Hizo 40 vuelos desde y hacia la isla, llevando productos farmacéuticos necesitados con urgencia en su compartimento de carga a prueba de agua.

### **b. Uso de drones para entregas transfronteriza de mercancías.**

La tecnología de drones permite un alto nivel de autonomía. Al usar señales de GPS para la navegación y Wi-Fi para la comunicación, algunos modelos requieren que operadores humanos para guiar el vehículo manualmente mediante control de radio remoto, usando cámaras a bordo que actúan como ojos digitales a lo largo de varios kilómetros, dependiendo de la duración de la batería. Otros vehículos más sofisticados pueden seguir rutinas pre-programadas de despegue, vuelo, entrega y aterrizaje sin intervención humana.

Otros beneficios técnicos que generan suposiciones por el uso en incremento de esos nuevos modos de entrega están relacionados con el poco peso de los drones despresurizados, lo que lleva a grandes disminuciones en el consumo de combustible, menos ruido y un tiempo de respuesta más rápido en comparación con las aeronaves convencionales, por ejemplo. La Universidad Tecnológica de Delft diseñó un carguero de carga de contenedores no tripulado, llamado ATLAS, que puede reducir el costo de envío por aire y el tiempo requerido para las transferencias intermodales y el transporte por tierra. El cuerpo generador de sustentación del diseño ayuda a que sea más eficiente en combustible en comparación con un diseño convencional.

Ahora prototipos de drones están siendo desarrollados, capaces de transportar de 10 a 30 toneladas de carga que podrían volar desde China a Europa en 12 horas con un consumo de combustible óptimo y que podrían servir en aeropuertos en los que cargueros o aeronaves de pasajeros de fuselaje ancho aptos para la carga, que no prestan el servicio en la actualidad.

Con estos desarrollos, el potencial para el uso de generaciones más desarrolladas de drones para la entrega comercial de remesas dentro de un país y a través de las fronteras a un costo marginal no es demasiado improbable. Los drones pueden jugar un papel muy importante a la hora de realizar una entrega urgente y eficiente a un lugar remoto, ya sea medicamentos para un paciente crítico o un repuesto urgente para una plataforma petrolera paralizada. Los drones podrían ser igualmente útiles en el primer y último kilómetro de entrega y, por lo tanto, mejorar y complementar la eficiencia general de la cadena de suministro. El uso de drones también puede esperarse que aparezca en las entregas transfronterizas en países vecinos, especialmente en regiones que carecen de una infraestructura de transporte por carretera adecuada.

### **c. Problemas Reglamentarios**

Antes que el uso comercial de drones en la cadena de suministro del comercio internacional se convierta en realidad, varias preocupaciones relacionadas con la seguridad, la protección y la privacidad, así como los problemas reglamentarios, incluyendo la gestión del espacio aéreo, deben de ser examinados y resueltos por las autoridades afectadas junto con todas las partes interesadas que estén involucradas. Los estándares globales sobre seguridad, privacidad y protección de datos deben ser revisados, potencialmente actualizados y/o desarrollados. Igualmente, se tiene que dar un razonamiento para desarrollar una red de intercambio de datos aeronáuticos, de procesamiento y de sincronización que cuente con los requisitos únicos de los drones, al mismo tiempo, armonice internacionalmente con las regulaciones de drones, con estándares de certificación potenciales y procedimientos operativos.

Algunas autoridades de aviación civil, por ejemplo, en los Estados Unidos, la UE, China y los Emiratos Árabes Unidos, ya han comenzado a desarrollar un nuevo conjunto de reglas y regulaciones relacionadas con el movimiento de drones. En una de esas propuestas, un dron que pese menos de 25 kilogramos y vuele a una altitud inferior a 150 metros será exento de una certificación de navegación aérea, pero aún deberá de registrarse con la autoridad de aviación civil respectiva. Aquellos que pesen entre 25 y 150 kg tendrán que pasar por la certificación de navegación aérea antes que se les permita operar. Todos los vuelos realizados por drones serán requeridos a presentar un plan de vuelo antes de que una aeronave despegue.

Otra propuesta en discusión es la creación de un espacio aéreo entre 200 y 400 pies sobre el suelo para que los drones de alta velocidad operen fuera de la línea de visión, mientras que los drones más pequeños y lentos estarán restringidos a volar por debajo de 200 pies. Un espacio aéreo de 100 pies entre 400 y 500 pies de altura sería una "zona de exclusión aérea", que serviría como una separación entre los drones y las aeronaves convencionales. Todos los drones estarían

conectados al Internet, para que sean rastreados y recibir advertencias si están en peligro. Además, para evitar colisiones en el aire, los drones deben de ser capaces de comunicarse entre sí y deben tener la capacidad, como las aeronaves tradicionales, de "detectar y evitar" otro objeto en el aire.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) ha estado trabajando en estándares de seguridad para drones grandes y/o sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS por sus siglas en inglés). El Grupo Especial de Seguridad Aérea (AVSEC por sus siglas en inglés) de la OACI sobre RPAS, recientemente identificó numerosos problemas de seguridad (incluyendo el problema de las operaciones transfronterizas) que necesitan ser examinadas en un futuro próximo. Estos temas serán discutidos en futuras reuniones del Panel AVSEC de la OACI. La crisis de drones del aeropuerto de Gatwick en diciembre de 2018, que duró durante 38 horas, interrumpiendo los vuelos de unos 120 000 pasajeros, mostró algunos de los desafíos planteados por esta nueva tecnología.

#### d. Impacto potencial en las Aduanas

El uso de drones en el ambiente aduanero ya no pertenece a la "próxima generación". Ya están siendo usados por algunas administraciones aduaneras (por ejemplo, en los Estados Unidos y Dubai/EAU) con propósitos de vigilancia y monitoreo.

Sin embargo, aunque existen oportunidades emergentes para el uso de drones como método de hacer entregas, también existen desafíos. Claramente, las Aduanas necesitan monitorear, analizar y comprender los desarrollos emergentes en el uso de drones y los desarrollos regulatorios relacionados y proponer una respuesta normativa adecuada, junto con posibles ajustes de los procedimientos y requisitos aduaneros, cuando sea necesario.

La Aduana puede profundizar en estos desarrollos desde dos perspectivas: como usuario y como regulador. En el área del cumplimiento de la ley, los drones son vistos como la próxima evolución lógica en la tecnología. Como ya se mencionó, la Aduana potencialmente podría usar drones para la vigilancia en terrenos inaccesibles y peligrosos, cerrando la brecha, si la hay, en la vigilancia fronteriza en esas áreas. Equipados con captura de imagen en infrarrojo y en alta resolución, los drones pueden ser efectivos en la vigilancia fronteriza y marítima, en particular para monitorear sospechosos, reducir el contrabando transfronterizo y el tráfico de drogas, y la detección y rastreo nuclear, biológico y químico. La Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos, ha avanzado en la explotación de datos de drones a través de

sus capacidades forenses digitales en existencia. A medida que los drones continúan siendo usado ampliamente en el contrabando ilegal y la contra-vigilancia de los funcionarios de aduanas e inmigración, los datos recuperados del dron se están convirtiendo en una necesidad tanto para el cumplimiento de la ley como para el uso de inteligencia. Los datos de los drones no son accesibles como los dispositivos electrónicos tradicionales que se encuentran en el entorno aduanero. La necesidad de técnicas forenses digitales en constante evolución está fuera de duda. La colaboración entre los miembros de la OMA podría mejorar enormemente el ritmo y la calidad de la explotación de datos para todos.

Otra área para explorar es la perspectiva regulatoria aduanera y lo que se requiere para enfrentar los desafíos actuales y emergentes, especialmente en el contexto del uso potencial de drones para la entrega transfronteriza de bienes legales e ilegales. En lo que respecta a las amenazas y/o las entregas ilegales, los propios drones podrían ser potencialmente usados, para ataques aéreos transfronterizos. Adicionalmente, a las preocupaciones por la seguridad, otra amenaza emergente es el uso de drones para la entrega transfronteriza de drogas y contrabando. En 2015, se descubrió que 28 libras de heroína habían sido contrabandeadas a través de la frontera hacia Estados Unidos utilizando drones.

Hay un número de otros ejemplos. Por ejemplo, los funcionarios de aduanas en el centro tecnológico al sur de China, Shenzhen, descubrieron un grupo de delincuentes usando drones para contrabandear 500 millones de yuanes (USD 79,8 millones) en teléfonos inteligentes desde Hong Kong hasta Shenzhen<sup>13</sup>. Los contrabandistas usualmente operaban después de la medianoche y solo necesitaban segundos para transportar pequeñas bolsas con más de 10 teléfonos usando los drones. Esta banda podía contrabandear hasta 15 000 teléfonos a través de la frontera en una noche. Regular el uso de drones se ha convertido en una tarea importante para China, el mayor fabricante mundial de drones para el consumidor. Actuando bajo pistas, los agentes de la ley de ambos lados descubrieron la operación en febrero de 2018 después de meses de investigación. Se confirmó que la banda aprehendida operaba desde 2016.

Los cárteles de droga están usando drones no tripulados para transportar drogas a través de la frontera sur, desafiando la capacidad tecnológica de los Estados Unidos para detener el avance<sup>14</sup>. Los agentes de la Patrulla Fronteriza están cada vez más preocupados por la amenaza de los drones operados por los cárteles de droga, luego que agentes detectaran 13 drones sospechosos de transportar drogas sólo en una sección de la frontera entre los Estados Unidos y México en un período de cuatro días en noviembre de 2017. Los carteles

13 Obtenido de <https://www.chinadailyhk.com/articles/192/48/173/1522315752387.html> el 3 de diciembre de 2018.

14 The Washington Times, 2 de enero de 2018.

de a lo largo de la frontera están usando drones, aunque el sector de San Diego ha sido uno de los más activos en informar sobre el tráfico. En agosto de 2017 el gobierno de los Estados Unidos arrestó a un ciudadano estadounidense de 25 años que admitió que él era la persona que recogía. La policía incautó 13 libras de metanfetamina, con un valor estimado de USD 46 000 y también incautó el dron, un Matrice 600 Pro, que se vende alrededor de USD 5 000, puede despegar con una carga de 13 libras y puede volar a 65 kph.

Los traficantes de heroína de Pakistán han estado utilizando drones para dejar caer el contrabando en las aldeas indias a lo largo de la frontera de Punjab<sup>15</sup>. Los contrabandistas fueron descubiertos recientemente usando drones en Gurdaspur de Punjab. El informe informó que una bolsa de plástico compuesta por sustancias estupefacientes fue encontrada volando a una altura de 200 metros. El dron voló de regreso a Pakistán sin dejar caer el paquete después que fuera descubierto por la policía. De acuerdo con el informe, los traficantes de drogas han adoptado métodos más nuevos para garantizar la entrega de sustancias estupefacientes a través de las fronteras.

Es un hecho bien conocido que los cigarrillos libres de impuestos han sido uno de los mayores problemas en la vida diaria de los funcionarios de Aduanas de la Unión Europea. Recientemente, los contrabandistas han estado utilizando drones para traspasar la frontera entre Ucrania y Eslovaquia, abasteciendo los mercados negros de la UE con cigarrillos de contrabando<sup>16</sup>. Los drones, que vuelan casi en silencio a baja altitud, no pueden ser detectados por radar. Los contrabandistas manejan 20 vuelos en una hora trabajando con drones, cada uno llevando 10 cajas de cigarrillos (alrededor de USD 4 000).

Estos casos son una señal de alerta grave y la Aduana debe pensar cómo puede evitar el contrabando que se lleva a cabo con el uso de drones.

Siendo futuristas, si bien los prototipos de drones aún pueden tardar algún tiempo antes que sean industrializados y sean usados para entregas transfronterizas de bienes (legales), desde una perspectiva aduanera, es necesario explorar y debatir una serie de preocupaciones regulatorias, incluyendo, pero no limitado a lo siguiente:

1. La Aduana es la agencia responsable de todos los movimientos transfronterizos de personas, mercancías y transportación (medios de transporte). ¿Qué tipo de medidas de control debe desarrollar la Aduana para monitorear los movimientos transfronterizos de drones?
2. Quién será responsable de los aterrizajes de drones que transporten carga en las estaciones aduaneras designadas, por ejemplo, las terminales de carga aérea, y ¿cómo se garantizará esto?

3. ¿Cómo se enviarán a la Aduana los datos, incluyendo información anticipada sobre el cargamento, y quién lo hará?
4. ¿Quién será responsable de contabilizar la carga? Por ejemplo, cualquier posible exceso/escasez
5. ¿Cómo debería regularse y tratarse la nueva clase de entidades de la cadena de suministro, operadores/propietarios de drones?

Las preguntas anteriores y otros temas relacionados fueron abordados en marzo de 2016 en el Comité Técnico Permanente (*PTC* por sus siglas en inglés). En relación con los desafíos y amenazas procedentes del mal uso de drones, los ejemplos dados incluyen el contrabando de drogas y otros artículos de contrabando, y el uso potencial de un ataque terrorista por organizaciones criminales. Fue señalado que tales temas relacionados con la aplicación de la ley potencialmente podrían ser discutidos por el Comité de Ejecución, mientras que los temas de política y de procedimiento deberían seguir siendo discutidos por el PTC.

Al señalar que, con los avances tecnológicos y la creciente sofisticación, los drones pronto podrían usarse para entregas transfronterizas de mercancías, los delegados reconocieron que la Aduana era la agencia responsable del movimiento transfronterizo de transportación que incluían drones. En este contexto, algunos delegados opinaron que, además de los temas planteados anteriormente, algunas otras cuestiones reglamentarias relacionadas con el uso de drones para la entrega de comercio electrónico transfronterizo directamente a compradores/consumidores, en lugar de servicios de aeropuerto a aeropuerto, y el control del movimiento transfronterizo de drones no tripulados (ya que algunos de los requisitos reglamentarios existentes están diseñados para los medios de transporte con conductores/pilotos), es necesario seguir examinándolo en armonía con regulaciones existentes, y en estrecha cooperación con la aviación civil, otras relevantes agencias gubernamentales y partes interesadas del sector privado.

En conclusión, el *PTC* acordó que era necesario realizar más investigaciones sobre el tema, en particular explorando experiencias más prácticas y desarrollos de políticas relacionados, así como monitorear y coordinar el trabajo que están realizando en esta área otras organizaciones internacionales (por ejemplo, OACI).

15 Obtenido de <https://www.timesnownews.com/india/article/border-security-forces-latest-headche-pakistani-Smugglers-using-drones-to-deliver-drugs-across/236762el> el 3 de diciembre de 2018.

16 Obtenido de <https://www.rferl.org/a/ukraine-slovakia-smuggling/29009982.html> el 3 de diciembre de 2018. // [www.rferl.org/a/ukraine-slovakia-smuggling/29009982.html](https://www.rferl.org/a/ukraine-slovakia-smuggling/29009982.html)

## 6. REALIDAD VIRTUAL, AUMENTADA Y MIXTA



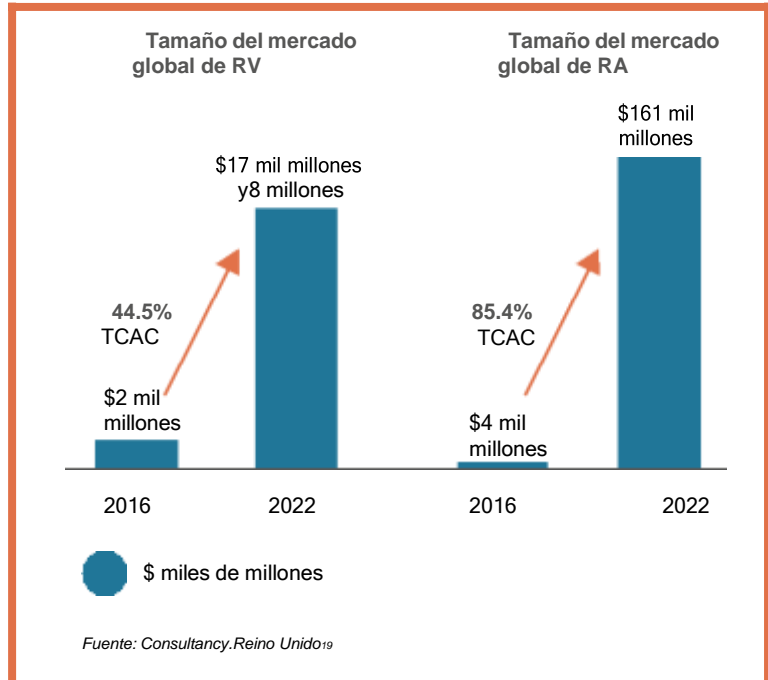
### a. ¿Qué es la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta?

La realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta son tecnologías que crean un mundo totalmente simulado o agregan artefactos digitales al mundo físico<sup>17</sup>. La realidad virtual está en un extremo del espectro, siendo una tecnología totalmente inmersiva. En el otro extremo de ese espectro está la realidad aumentada, donde artefactos digitales son agregados al mundo físico. Con la realidad mixta, los artefactos digitales son proyectados en el mundo físico<sup>18</sup>. Esos artefactos pueden interactuar y existir junto con los objetos físicos. Esto permite la fusión de ambos mundos, el físico y el digital. Lo siguiente da mayor claridad a las diferencias entre las diferentes tecnologías (inmersivas):

- La realidad virtual sumerge verdaderamente al usuario en un mundo virtual;
- la realidad aumentada proyecta objetos digitales en el mundo físico;
- la realidad mixta es lo mismo que la realidad aumentada con la adición que el usuario puede manipular e interactuar con objetos digitales.

Diferentes organizaciones grandes están desarrollando productos usando esta tecnología. Esos productos están orientados principalmente en la industria de los videojuegos, especialmente en lo que respecta a la realidad virtual. Ejemplos de tales productos son el Oculus Rift y el Xiaomi Oculus Go.

Productos de realidad aumentada y realidad mixta también están siendo desarrollados con la intención de usarlos en ambientes de negocios. Ejemplos de tales productos son Google Glass y Microsoft HoloLens.



<sup>17</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Immersive\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Immersive_technology).

<sup>18</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Mixed\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Mixed_reality).

<sup>19</sup> <https://medium.com/vr-first/a-summary-of-augmented-reality-and-virtual-reality-market-size-predictions-4b51ea5e2509>, consultado el 13 de enero de 2019.

## b. Prácticas existentes

Dentro del dominio de Aduanas no hay muchas prácticas existentes usando realidad virtual, aumentada y mixta. En otras industrias y dominios, esta tecnología se está usando de diferentes formas, siendo la más antigua y común, el uso de la realidad virtual en un entorno de aprendizaje.

El Ministerio de Defensa holandés utiliza la realidad virtual para simular ambientes donde los soldados pueden entrenar capacidades específicas, por ejemplo, práctica de tiro. Esta tecnología puede reducir los costos de entrenamiento y al mismo tiempo, mejorar su eficacia<sup>20</sup>.

DHL ha utilizado la realidad aumentada para ayudar a sus empleados a encontrar los productos correctos en la preparación de pedidos<sup>21</sup>. Boeing ha utilizado la misma tecnología para dar instrucciones a sus empleados que ensamblan aviones<sup>22</sup>.

La NASA utiliza un prototipo de visor de realidad mixta para transportar personas virtualmente a la Luna y a Marte<sup>23</sup>. La tecnología también se usa para visualizar objetos en los lugares en los que se utilizarán, por ejemplo, un módulo de aterrizaje lunar o un vehículo todoterreno en Marte.

## c. Potencial uso futuro en la gestión de Aduanas y fronteras

Existen diferentes usos potenciales en el futuro en la gestión de aduanas y fronteras para la realidad virtual, aumentada y mixta. La realidad aumentada y mixta puede ser usada para proyectar asistencia visual en el mundo físico, por ejemplo, cuando se hace una inspección física. Esta asistencia puede ser de dos formas. La primera es la asistencia general que se brinda con anticipación a todos los empleados.

La segunda es la posibilidad de que la asistencia sea brindada por alguien que pueda ver lo que el funcionario de Aduanas ve en tiempo real.

Otro uso potencial es la visualización de grandes conjuntos de datos. Los datos masivos son difíciles de visualizar y manipular para una persona normal. Cuando se usa la realidad mixta, los datos pueden ser proyectados en el mundo físico como artefactos digitales que se pueden manipular como objetos reales.

Por último, pero no menos importante, la realidad virtual puede ser usada para capacitar a los oficiales de aduanas. Diferentes tipos de ambientes de entrenamiento pueden ser creados, que son difíciles de recrear en el mundo físico, por ejemplo, el cuarto de máquinas de un gran buque portacontenedores.

Dado que los casos de uso más valiosos se encuentran en el dominio del aprendizaje, el riesgo para las Aduanas al usar esta tecnología es limitado. Asimismo, el impacto en las organizaciones aduaneras del uso de este tipo de tecnología por el público en general es limitado, porque es principalmente usado en la industria de los videojuegos.

<sup>20</sup> [https://magazines.defensie.nl/landmacht/2017/10/10\\_op-missie-in-virtuele-wereld](https://magazines.defensie.nl/landmacht/2017/10/10_op-missie-in-virtuele-wereld) (en holandés)

<sup>21</sup> [http://www.dhl.com/en/press/releases/releases\\_2017/all/logistics/dhl\\_supply\\_chain\\_makes\\_smart\\_glasses\\_new\\_standard\\_in\\_logistics.html](http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2017/all/logistics/dhl_supply_chain_makes_smart_glasses_new_standard_in_logistics.html).

<sup>22</sup> <https://www.theverge.com/2016/7/14/12189574/boeing-google-glass-ar-building-airplane-parts>.

<sup>23</sup> <https://www.nasa.gov/feature/jpl/mixed-reality-technology-brings-mars-to-earth>.

## 7. IMPRESIÓN 3D

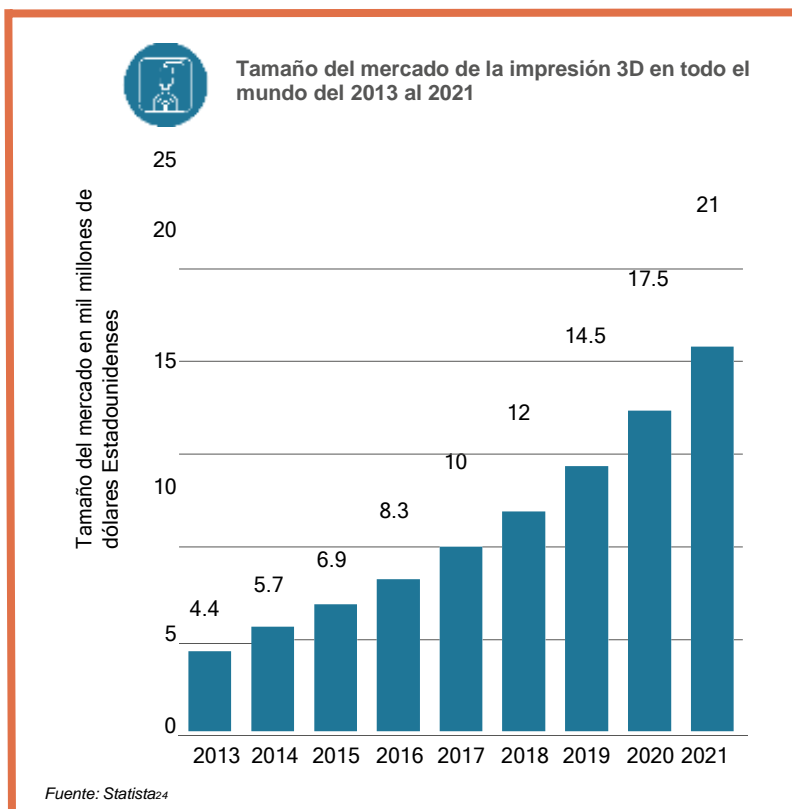


### a. ¿Qué es la impresión en 3D?

La impresión 3D, o fabricación aditiva, es un proceso de crear de objetos sólidos tridimensionales a partir de un archivo digital, utilizando una máquina de impresión 3D y materias primas como plástico, metal, nailon u otros.

La impresión 3D se usa ampliamente en productos industriales, médicos, de construcción y de consumo. La tecnología también se encuentra en las primeras etapas de adopción dentro de los sectores automotrices y aeroespaciales, junto con algunos usos en el sector de la electrónica de consumo, para la fabricación de estuches y fundas para teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos portátiles.

El mercado de la impresión 3D ha mantenido un rápido crecimiento en los últimos años. Aproximadamente 133 000 juegos de impresoras 3D fueron enviados alrededor del mundo en el 2014, un aumento de hasta un 68% en comparación con el 2013. Las ventas globales totales en el mercado de la impresión 3D, incluidas impresoras, materiales y servicios, alcanzaron los USD 3mil millones y 300 millones en 2014, un 34% más que en 2013. En ese momento se estimó que la cifra subiría a USD 5mil millones y 200 millones en 2015 y USD 20mil millones y 200 millones en 2020, con un aumento anual promedio superior al 30%. Al final de 2018, los ingresos anuales del mercado mundial de impresión 3D fueron estimados en USD 14 mil millones. Las impresoras 3D y los materiales se esperaba que representarán casi la mitad de los ingresos totales durante los próximos cuatro años, pero se estima que el software y los servicios relacionados también experimentarán un crecimiento significativo. El software de diseño asistido por computadora (CAD por sus siglas en inglés) y el mercado de servicios de repuestos bajo demanda se espera que se tripliquen. La producción discreta se perfila como la industria dominante de la impresión 3D.



<sup>24</sup> <https://www.statista.com/statistics/796237/worldwide-forecast-growth-3d-printing-market/>, consultado el 13 de enero de 2019.

Tradicionalmente, objetos materiales (desde chips de computadora hasta suéteres y automóviles) se han construido en fábricas controladas por una sola entidad corporativa que diseña el producto, administra su cadena de suministro, lo produce y lo vende, directa o indirectamente. La impresión 3D está a punto de iniciar una era de transformación digital que redefinirá estos modelos clásicos.

La impresión 3D es una nueva tecnología que podría cambiar los modos de fabricación, las cadenas de suministro, los modelos comerciales, las relaciones con los clientes e incluso el emprendimiento. La impresión 3D podría hacer a los artículos físicos lo que la computación en la nube está haciendo ahora con los servicios digitales; lo que la PC, el Internet y la movilidad inteligente le han hecho a la informática; lo que ha hecho la subcontratación al desarrollo de software y al procesamiento empresarial. Es decir, tomar la distribución masiva y la innovación al siguiente nivel, mientras se reajusta la geografía misma del trabajo y el comercio.

La tecnología ha traído incrementos dramáticos en la productividad industrial desde el inicio de la Revolución Industrial con el uso de los motores de vapor y energía hidráulica, seguidos por el uso de electricidad, líneas de ensamblaje, electrónica y automatización. Hoy, nos encontramos en medio de una cuarta oleada de avance tecnológico: la tecnología industrial digital conocida como Industria 4.0, presenta una transición de un modo de producción y servicios inteligente centralizado a uno descentralizado, altamente flexible, personalizado y digital.

Con el tiempo, la impresión 3D podría llevar a un cambio hacia cadenas de suministro más digitales y localizadas y un uso menor de energía, demandas de recursos y emisiones de CO2 relacionadas durante el ciclo de vida del producto. Sin embargo, la completa realización del potencial de la impresión 3D depende de superar una serie de obstáculos. La tecnología de materiales necesaria aún está emergiendo y la construcción de objetos complejos es lenta. También hay problemas regulatorios que deben examinarse antes de que la impresión 3D pueda adoptarse ampliamente en el mercado de consumo. Por último, aunque ha disminuido en los últimos años, el costo de las impresoras, materiales y escaneos sigue siendo relativamente alto, especialmente para el despliegue en micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES)<sup>25</sup>.

Hay nueve pilares de la Industria 4.0: datos masivos y análisis, robots autónomos, simulación, integración de sistemas horizontales y verticales, el Internet de las cosas industrial, sistemas ciberfísicos, la nube, fabricación aditiva (impresión 3D) y realidad aumentada. Entre estos, la impresión 3D tiene un papel crucial.

## b. Impacto potencial en la gestión de Aduanas y fronteras

La impresión 3D es una de esas tecnologías donde no hay un beneficio evidente de su uso por las Aduanas. Sin embargo, algunos creen que tendrá un impacto potencialmente importante en el trabajo de las Aduanas en el futuro.

Discusiones sobre la creciente área de impresión 3D fueron iniciadas por el Virtual Working Group sobre el Futuro de las Aduanas en la reunión del PTC de octubre de 2015. China, como iniciadora del tema, presentó un documento que sirvió de base para una discusión muy intensa y fructífera.

Algunas de las preguntas que se plantearon fueron:

- ¿Es la Aduana la agencia gubernamental adecuada/legalmente responsable en el área de productos impresos en 3D que no son mercancías importadas/exportadas, pero si impresas a nivel nacional? (a veces estos productos han sido diseñados por una empresa extranjera y/o las instrucciones del software provienen del extranjero);
- cómo manejar el creciente número de nuevos operadores económicos: los propietarios de las impresoras 3D;
- cómo proteger los derechos de propiedad intelectual (IPR por sus siglas en inglés) de la impresión 3D;
- cómo garantizar la seguridad, etc.

Los delegados consideraron que el tema de la impresión 3D encajaba muy bien en la tarea del PTC y el VWG FC para explorar lo que podría tener un impacto significativo en el papel y las responsabilidades de la Aduana en el futuro.

Algunos delegados consideraron que el uso mejorado de la impresión 3D probablemente tendría más impacto en los movimientos del mercado nacional que a través de las fronteras y que, basados en la legislación actual, eso podría significar que la impresión 3D podría tener más implicaciones para otras agencias gubernamentales que para las Aduanas. (por ejemplo, administraciones tributarias, policía nacional, etc.). Surgieron preguntas sobre si, la Aduana participaría, no obstante, en el seguimiento de la cadena de suministro virtual y de ser así, cómo se podría lograr esto, incluso si los instrumentos legales existentes eran suficientes para cubrir tales responsabilidades. En general, la cooperación de la Aduana con los organismos tributarios y otros organismos pertinentes, posiblemente como una nueva dimensión de la gestión coordinada de las fronteras, fue reconocida como importante en el área.

25 Informe del Comercio Mundial 2018 de la OMC: [https://www.omc.org/english/res\\_e/publications\\_e/world\\_trade\\_report18\\_e.pdf](https://www.omc.org/english/res_e/publications_e/world_trade_report18_e.pdf).

Varios delegados también destacaron las posibles repercusiones de la impresión 3D en el origen, la valoración, los derechos de propiedad intelectual y la seguridad, mientras que un Miembro destacó que nuevas restricciones no deberían de estar presentes en el comercio transfronterizo. Otros delegados indicaron que podría haber repercusiones en los ingresos, especialmente en el IVA y, además de las cuestiones legales ya tratadas, podría ser necesario redefinir el término "mercancías" en el futuro, lo que podría ser relevante para las responsabilidades de la Aduana en la impresión 3D en general.

Los delegados consideraron que este tema requiere más investigación, incluyendo la investigación de los marcos legales existentes y aprovechar lo que ya existe, por ejemplo, ya sea que experiencias comparables estén en marcha, por ejemplo, relacionados con las descargas de música, que podrían ayudar aún más.

En conclusión, el PTC acordó que era necesario realizar más investigaciones sobre el tema, especialmente en relación con las implicaciones legales, incluso mediante la exploración de cobertura de los marcos legales existentes (como los que están relacionados con las descargas de música), así como que otras organizaciones internacionales (OCDE), OMC, etc.) estaban haciendo al respecto. Se acordó también que la investigación sobre impresión 3D dentro del VWG FC continuaría entre sesiones e informaría al PTC en su próxima reunión en marzo de 2016.

En el período entre sesiones, los miembros del VWG FC compartieron una serie de materiales relevantes disponibles en código abierto, incluyendo documentos proporcionados a la Secretaría por varias organizaciones asociadas como la OCDE, la OMC y la ONU OCHA. Dos miembros del VWG FC se ofrecieron para desarrollar trabajos de investigación basados en el material disponible. (Estos documentos de investigación están disponibles en los Anexos I y II del documento PTC PC0444E1a).

Los resultados de la investigación generaron una serie de conclusiones relevantes:

El Sr. Shao Wejian (China) llegó a la conclusión de que la impresión 3D subvertiría los flujos comerciales mundiales y aceleraría el papel transformador de las Aduanas, de la recaudación de aranceles a la protección social, principalmente los derechos de propiedad intelectual, la seguridad y la seguridad pública. Destacó la reducción del movimiento de mercancías físicas a través de las fronteras y el aumento del movimiento de materias primas frente a productos terminados, como elementos clave a considerar.

El Dr. Edward Kafeero (Universidad de Münster) se centró más en las implicaciones legales, sugiriendo que la impresión 3D no presenta nada esencialmente nuevo a las normas y procedimientos aduaneros actuales. En cambio, según él, la mayoría de los problemas legales sobre la impresión 3D se referían a derechos de propiedad intelectual como derechos de autor, patentes, diseños industriales y marcas comerciales. No obstante, subrayó que se recomendó a la Aduana que se mantuviera al tanto de todos los nuevos desarrollos (técnicos, legales o de otro tipo) en la industria de la impresión 3D. Y si existiera la voluntad política, la Aduana también debería discutir cómo el alcance de la legislación aduanera podría ampliarse eventualmente.

Los resultados de la investigación no pretendían concluir las discusiones sobre las implicaciones de la impresión 3D en las Aduanas; confirmaron que la respuesta a esta pregunta no era sencilla y que en ese momento aún era demasiado pronto para identificar cómo la impresión 3D progresaría e impactaría el negocio de Aduanas en el futuro. Sin embargo, algunos temas principales emanaron de los dos documentos de investigación.

Un elemento importante relacionado con el intercambio transfronterizo de archivos digitales para impresión 3D, al que se hace referencia en ambos documentos de investigación, fue la Decisión Ministerial de la OMC de diciembre de 2017 sobre el Programa de Trabajo sobre Comercio Electrónico, que declaró que los Miembros de la OMC mantendrían la práctica actual de no imponer derechos de aduana a las transmisiones electrónicas hasta la próxima Conferencia Ministerial de 2019. Esto significaba que un mayor intercambio de archivos digitales con propósitos de impresión 3D a través de las fronteras no tendría consecuencias en los ingresos, al menos no por el momento.

Ambos autores coincidieron en que el incremento de la impresión 3D aceleraría el movimiento de materias primas y reduciría el movimiento de productos terminados a través de las fronteras, por otro lado, tendría implicaciones en los ingresos.

---

Las implicaciones a los derechos de propiedad intelectual fueron destacadas por ambos autores como un elemento importante para tener en cuenta. Sin embargo, no se ha definido claramente cómo afectaría esto al trabajo de las Aduanas.

En cuanto a las implicaciones legales, el Dr. Kafeero conjeturó que la disminución prevista de los ingresos aduaneros no serían una fuerte razón para reformar la legislación aduanera. En cambio, los planos digitales podrían convertirse en artículos tributables, lo que no necesariamente afectaría a las Aduanas sino posiblemente (también) a las administraciones tributarias. Su opinión era que otras agencias nacionales, como la policía, las agencias antidrogas y de normas, estarían bien adaptadas para manejar los problemas de seguridad relacionados a la impresión 3D.

Por último, además de las leyes nacionales, el Dr. Kafeero señaló que existen muchos convenios y tratados internacionales, en particular los firmados bajo los auspicios de la OMPI y la OMC, lo que podría contribuir a la gestión ordenada de la impresión 3D alrededor del mundo, por ejemplo, el acuerdo TRIPS de la OMC, Acuerdo y Comprensión de Solución de Disputas, y el Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor, el Tratado sobre el Derecho de Patentes, el Tratado sobre el Derecho de Marcas, el Tratado de Washington, la Convención de París, entre otros.

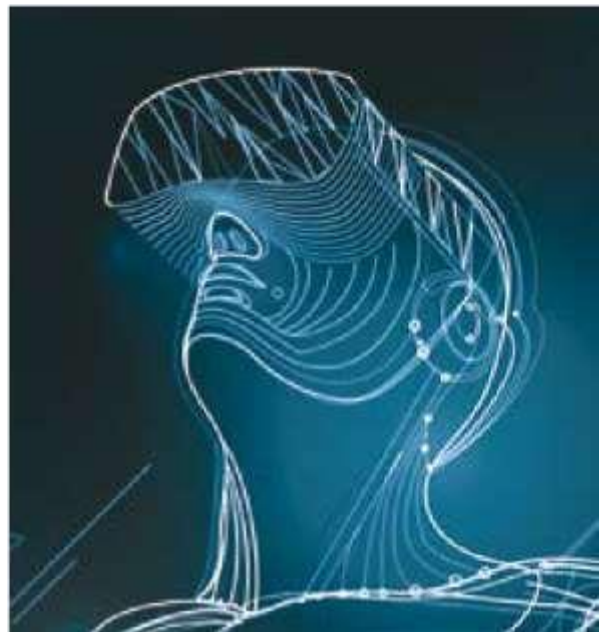
Durante las discusiones en el PTC de marzo de 2016, diversas opiniones fueron compartidas sobre la impresión 3D. Algunos delegados argumentaron que la Aduana trataba únicamente de los bienes tangibles, por lo tanto, las transmisiones digitales no deberían tener implicaciones para el trabajo de la Aduana, aunque era importante seguir de cerca los desarrollos en el futuro.

Otros opinaban que la Aduana necesita vigilar el movimiento transfronterizo de bienes intangibles también, o al menos examinar este nuevo modo de fabricación e identificar si se aplicaran las mismas reglas, por ejemplo, para determinar el origen de las mercancías. Algunos delegados opinaron que la Aduana aún tenía un papel importante que desempeñar en el monitoreo de movimiento transfronterizo de bienes intangibles.

Otro Miembro compartió su experiencia sobre importaciones de impresoras 3D, que estaban restringidas y necesitaban registrarse en la agencia gubernamental responsable.

En conclusión, la PTC acordó que, aunque por el momento no se imponían aranceles sobre los bienes intangibles, esto no significa que la Aduana no tuviera ningún papel que desempeñar. Asimismo, se acordó que el tema de la impresión 3D y sus implicaciones en las Aduanas no se cerraría en ese momento, sino que se volvería a examinar a raíz de cualquier desarrollo futuro que sea relevante.

Un punto relacionado al papel de las Aduanas en la tributación de bienes intangibles fue subsecuentemente marcado en la agenda de la Comisión de Políticas de diciembre 2018. El objetivo era discutir el tema de imposición de aranceles de Aduana sobre bienes intangibles y proporcionar orientación política, dada la actual moratoria de la OMC sobre la imposición de aranceles a las transmisiones electrónicas, y considerar posibles enfoques y requisitos legislativos y operativos asociados para la recaudación de aranceles aduaneros en bienes intangibles, para examinar el papel de las aduanas en áreas no fiscales como la seguridad, la admisibilidad, los derechos de propiedad intelectual y el comercio ilícito en el contexto del creciente comercio digital, y brindar orientación sobre el camino a seguir. A petición de muchos delegados, se decidió no abordar este tema por el momento. Sin embargo, muchos otros delegados destacaron la importancia de este tema y consideraron que una futura discusión podría ser útil para tener un mejor entendimiento del papel de las Aduanas con relación a los bienes intangibles desde una perspectiva más amplia. Los resultados de tal discusión también tendrían implicaciones para el papel de las Aduanas en las transferencias transfronterizas de archivos digitales de impresión 3D.



### **III. ESTRATEGIA DETRÁS DE LA TECNOLOGÍA**

- a. Desarrollo e implementación de nueva tecnología
- b. Uso potencial en Aduanas y la gestión fronteriza en el futuro

### a. Desarrollo e implementación de nueva tecnología

Existe la necesidad de aprovechar las últimas tecnologías a medida que el crecimiento de los viajeros y el comercio, incluido el comercio electrónico, ha superado significativamente la tasa de evolución típica del servicio público, desafiando nuestras operaciones convencionales, políticas de programa y legislación. Los impulsores del cambio tecnológico en las organizaciones aduaneras incluyen los siguientes:

- **Entorno global:** Convertirse en líder en facilitación del comercio y servicios aduaneros en el mercado
- **Responsabilidad:** Mejora de las capacidades contables y controles internos
- **Eficiencia y prestación de servicios:** Haciéndolo más fácil para el cliente y la interacción comercial
- **Simplificación empresarial:** Reducir las barreras al comercio y reducir los costos para los importadores
- **Tecnología:** Aumento de la productividad y mejora de las capacidades de toma de decisiones al tiempo que se respalda la detección de fraude comercial y evasión.

Las tecnologías como la cadena de bloques, biometría e inteligencia artificial son más que facilitadores comerciales; éstas establecen expectativas para nuestros clientes y cambian la forma en que trabajamos. Sin embargo, es esencial enfocar los cambios tecnológicos en aquellos que son clave para el mandato de una organización o se corre riesgo de comprometerse en exceso.

La innovación es clave para desarrollar e implementar nuevas tecnologías y puede incluir:

- Estudio de las últimas tecnologías
- Establecer alianzas con el sector privado, entre países y con la academia
- Considerando el ecosistema global
- Mantener a las personas, los procesos y la gestión del cambio a la vanguardia

Las iniciativas de innovación requieren un embudo claro y un proceso de activación para revisar y evaluar adecuadamente las ideas. Algunas ideas iniciales serán de poco valor, inviables o ya están en proceso. El proceso debe permitir la selección y el filtrado adecuados de ideas para permitir que las "correctas" pasen a la fase piloto, y potencialmente, a la producción / implementación completa.

Las opciones para la implementación de tecnologías emergentes deben evaluarse en función de los servicios requeridos y las necesidades de la organización. Los servicios comerciales disponibles en plataformas alojadas pueden ser la solución adecuada para una línea de negocio dentro de una organización, mientras que una plataforma comprada con servicios creados internamente puede ser la solución adecuada para otra.

---

Las organizaciones también deben evaluar el tiempo potencial de comercialización, los requisitos de seguridad, la necesidad de personalización del producto, así como el tamaño y el conocimiento de su equipo de desarrollo para determinar el ajuste tecnológico adecuado. También existe la necesidad de reevaluar continuamente las estrategias y planes tecnológicos a lo largo de los proyectos, ya que las nuevas tecnologías pueden ser más relevantes y rentables.

La alta tasa de fallas en grandes proyectos habilitados para TI de varios años ha hecho que las organizaciones se alejen del desarrollo de grandes sistemas de TI y, en su lugar, seleccionen tecnologías que puedan migrar fácilmente a nuevo hardware en el futuro. Las organizaciones buscan estandarizar agresivamente en plataformas clave comprando el software una vez y usándolo varias veces. Además, las dependencias del sistema se están desacoplando y los grandes monolitos se descomponen en pequeños subsistemas para permitir el escalado, la mejora y la reutilización de componentes individuales.

En la medida de lo posible, las organizaciones se han movido o se están alejando de los enfoques en cascada para la gestión de proyectos hacia la creación de prototipos y el pensamiento de diseño más rápidos. Estos enfoques iterativos se centran en comprender el problema desde el punto de vista de todas las partes interesadas, pasando por muchas iteraciones de idear, construir y probar.

Para permitir que los enfoques de gestión de proyectos iterativos conduzcan al éxito, los indicadores clave de rendimiento deben definirse desde el principio y evaluarse a medida que se desarrollan los prototipos. Esto incluye tener medidas cuantificables del rendimiento, la eficacia y la idoneidad del sistema para documentar si lo que se está entregando ofrece los resultados cuantificables esperados. Si es así, documentar hasta qué punto lo hace permite un margen para pequeños ajustes a fin de ofrecer más capacidades a largo plazo. Los resultados calificables positivos son obtenidos a través de la iteración, donde los cambios incrementales perfeccionan el producto cada vez más de cerca a las expectativas del usuario.

La clave de estas metodologías es el principio de fallar con rapidez y recuperarse rápidamente. La fidelidad de la solución aumenta con cada iteración, ya que lo que funcionó se mantiene y lo que falló se reelabora en la siguiente iteración. Las ideas se prueban a través de un enfoque por fases para obtener información mientras se manejan las presiones inmediatas, como se describe en una línea de tiempo de muestra a continuación:

■ **Fase 1 - Prueba de concepto (1-3 meses):** Haciendo mini experimentos de las piezas individuales para ver qué podría funcionar

■ **Fase 2 - Prototipo (3-6 meses):** Unir las piezas que resultaron de la Prueba de Concepto; enmarcar la solución / respuesta de un extremo a otro; comprender el pegamento que enmarca la respuesta (es decir, política, nueva clase de empleados, capacitación, infraestructura, tecnología...); múltiples iteraciones que aumentan en fidelidad cada vez

■ **Fase 3 - Plan piloto mínimo viable para producción (1-2 años):** La vida real en el campo y abordar la presión inmediata; oportunidad de ver qué funciona y qué no funciona en un contexto de la vida real; arreglar lo que no funciona mientras el piloto está funcionando (iterar la fidelidad del plan piloto); informa la implementación de un producto nacional

Independientemente del tamaño del proyecto, el desarrollo del sistema basado en pruebas es crucial para ganar agilidad, mejorar la calidad del producto y reducir las demoras entre lanzamientos y los errores durante las transferencias. Esto se logra mediante el desarrollo de pruebas antes de sus características asociadas, lo que aumenta inherentemente la cobertura de las pruebas. Al hacerlo, se asegura de que cada característica cumpla con el uso previsto antes de que se envíe, las nuevas características que están desarrollando equipos dispares se prueban con las características existentes y que todas las características funcionan como se espera antes de ser lanzadas. El concepto de integración continua habilitada a través de la automatización, incluidas las pruebas automatizadas, garantiza que las herramientas estén en su lugar para organizar las pruebas y la implementación, reduciendo así la intervención manual, los retrasos y los errores humanos. Estas piezas son esenciales para impulsar el pensamiento de diseño y mejorar la velocidad entre iteraciones.

## b. Uso potencial en Aduanas y la gestión fronteriza en el futuro

Las organizaciones aduaneras están utilizando nuevas metodologías para implementar las tecnologías disruptivas descritas en este informe. La Agencia de Servicios Fronterizos de Canadá (CBSA) está desarrollando prototipos utilizando Pensamiento de Diseño, uno de los cuales se desplegó en el Puente Ambassador en septiembre, para procesar de forma remota vehículos comerciales como parte del Concepto de Corredor Seguro - plan piloto Comerciante Confiable. El plan piloto está probando la capacidad de las tecnologías para reducir tiempos de procesamiento de camiones comerciales confiables y de bajo riesgo en la línea de inspección primaria hasta en un 50%, aumentar el volumen de rendimiento en el puerto de entrada, y una reducción de carga administrativa sobre los oficiales del servicio fronterizo (BSOs) eliminando procesos manuales. Esto contribuiría a una reducción general de los tiempos de espera promedio en la frontera para transportistas comerciales que conducen a la reducción de costos para los socios de la industria.

Los aspectos más destacados de esta iniciativa incluyen:

- Un enfoque de pensamiento de diseño que se tomó de concepto a prototipo a plan piloto, introducción de tecnología rápidamente
- Indicadores clave de desempeño identificados para medir nueva tecnología contra procesos existentes.
- Una combinación de tecnologías utilizadas para automatizar **captura y entrada** de información de pasaje comercial en los sistemas CBSA, eliminando la carga **administrativa** de la BSO y permitiendo un mayor enfoque en la toma de decisiones.
- Montado en instalaciones alrededor del **carril de la línea de inspección primaria (PIL)**, tecnologías a evaluar incluyen:
  - RFID (identificación por radiofrecuencia): recopilación y autenticación de información de pasaje
  - Lectores de matrículas: recopilación de información sobre las matrículas
  - CCTV - controlador de monitoreo
  - VoIP: interacción de audio bidireccional

The background features a dark blue grid pattern. On the left side, there is a close-up of a hand with fingers slightly curled. Scattered across the grid are several light blue checkmarks, some inside squares and some floating independently. The overall aesthetic is clean and professional, suggesting a theme of approval or completion.

## **IV. RECOMENDACIONES**



En su reunión de octubre de 2017, el PTC discutió ampliamente las tecnologías disruptivas y su posible impacto, beneficios y riesgos para el futuro, y proporcionó un conjunto de recomendaciones principalmente generales, pero también específicas, para que las consideren los responsables de la formulación de políticas. Estos aspiran a servir como principios rectores clave para el futuro:

- **Hay beneficios tangibles al adoptar la tecnología** . Sin embargo, también es necesario calibrar y evaluar estas tecnologías, determinar si se han desarrollado completamente y probar su funcionalidad antes de invertir una gran cantidad de energía, tiempo y recursos públicos en ellas.
- **No es una cuestión de elección para la Aduana si adoptar y explotar plenamente el potencial de las tecnologías disruptivas y mantenerse al día con sus avances y mejoras cotidianos**. Si no lo hace, la Aduana corre el riesgo de “perder la guerra” contra el fraude y las actividades delictivas.
- **Es necesario establecer un entendimiento común de alcance de las tecnologías disruptivas en el contexto aduanero** . No todos los aspectos de, por ejemplo, la robótica sería relevantes en el entorno aduanero. Además, algunas de las tecnologías, como la impresión 3D, podrían afectar a la Aduana y su trabajo, pero no presentarían un beneficio para su funcionamiento mejorado, y la Aduana probablemente no encontraría ninguna oportunidad particular para utilizar la impresión 3D en su trabajo. Por otro lado, la inteligencia artificial podría presentar una oportunidad extraordinaria en la gestión de riesgos y en la identificación de posibles tendencias y patrones comerciales.

■ **La tecnología puede ayudar a la Aduana a completar su trabajo de manera más eficiente y administrar los flujos comerciales y controles** . No debería erosionar el elemento humano necesario para asegurar un compromiso progresivo entre el comercio y las Aduanas. Las tecnologías disruptivas deben utilizarse e implementarse de manera óptima. Se pueden utilizar para construir aduanas inteligentes y fronteras virtuales, y pueden impulsar la interconectividad con los operadores comerciales. Deben estar orientados a mejorar la eficiencia, centrándose en la facilitación del comercio, el uso y el despliegue óptimos de los recursos, y garantizar una cadena de suministro segura.

■ **Uno de los mayores beneficios es que la tecnología genera un conjunto de datos (big data) que podría usarse para una mejor toma de decisiones**. Con el uso apropiado de inteligencia artificial y extracción de datos, la efectividad de la disponibilidad de datos puede elevarse a un nivel superior.

■ **El uso de la tecnología en las Aduanas debe estar impulsado por las necesidades, en lugar de impulsado por su disponibilidad**. La tecnología podría ayudar a incorporar la modernización de los procesos aduaneros, incluidas las herramientas e instrumentos aduaneros revisados, como el Marco de Normas SAFE (FoS) y las Directrices de Gestión Integrada de la Cadena de Suministro (no hay necesidad de inspecciones físicas si la tecnología puede ayudar a proporcionar niveles creíbles de información precisa en los procesos de la cadena de suministro).

■ **Es necesario asegurar un compromiso regular entre Aduanas y Comercio sobre las tendencias o tecnologías emergentes y su impacto en el entorno aduanero**. Las aduanas deben fortalecer la cooperación con el sector empresarial mediante, por ejemplo, la formación en el trabajo de expertos aduaneros especiales sobre tecnologías disruptivas.

■ **El uso de las últimas tecnologías requiere un cambio cultural dentro de la administración, no solo a nivel gerencial, sino también por parte del resto del personal**. Se debería desarrollar un plan de acción de gestión del cambio y poner en marcha una nueva estrategia de contratación, ya que se necesitarían nuevas habilidades para implementar estas tecnologías. La formación especializada, y la creación de un nuevo centro de estudios o académico que pueda desarrollar análisis, informes y previsiones para el uso de tecnologías disruptivas en Aduanas, podría ser útil.

■ **Debería elaborarse un nuevo marco legal para el uso de nuevas tecnologías** , teniendo en cuenta que pueden cambiar la filosofía y los métodos de trabajo de la Aduana.

■ **Además, hay muchos beneficios específicos potenciales como:**

- **alejándose de las intervenciones físicas masivas** hacia controles altamente más automatizados,
- **toma de decisiones mejor, más responsable y coherente con fines de gestión** - “toma de decisiones inteligente”
- **mejorar la calidad de los datos en general y, como resultado, hacer que el análisis de riesgos sea más eficiente,**
- **Reemplazo de recursos humanos** en aquellas áreas donde no fueron eficientes o no pudieron producir resultados satisfactorios, debido al riesgo o de otra manera (por ejemplo, análisis de rayos X o inspección de materiales radiactivos),
- **monitorear el trabajo diario de los funcionarios de Aduanas para hacerlos más productivos e innovadores**, así como mejorar las funciones de seguimiento y gestión al más alto nivel en Aduanas,
- **apoyo a las actividades de investigación y aplicación de la ley de aduanas** (los datos no se pueden borrar, los datos y los registros están fácilmente disponibles),
- **asegurando la recaudación de ingresos y presupuestos estatales,**
- **proporcionar un servicio mejorado para viajeros y tráfico transfronterizo,**
- **procesos y controles aduaneros automatizados** (mediante el uso de robots, por ejemplo),
- **liberación más rápida de mercancías y facilitación del comercio,**
- **mejora de los modelos de Operador Económico Autorizado y Ventanilla Única** ,
- **mejora del trabajo de los laboratorios aduaneros** , etc.

Además, en el diálogo anual celebrado entre el Grupo Consultivo del Sector Privado y la Comisión de Políticas en junio de 2018 se discutieron, a través de una sesión paralela, una serie de cuestiones relacionadas con las tecnologías disruptivas y se brindó una serie de recomendaciones sobre cómo las Aduanas y el sector privado pueden cooperar para hacer un mejor uso de ellas con el fin de facilitar y asegurar el comercio. Se plantearon una serie de recomendaciones, que incluyen:

- **Necesidad de una mayor participación del sector privado** en términos de invitar a los proveedores de soluciones del sector privado a compartir sus hallazgos en la OMA, pero también teniendo a la OMA fuera del sector sector privado y vea cómo las cosas funcionan en el terreno;
- **Realización de evaluaciones de países individuales y análisis de costo / beneficio, así como pruebas piloto, e intercambio de resultados;**
- **Desarrollo de una estrategia para mantener la velocidad** en cuyas tecnologías de la información se estén desarrollando;
- **Celebración de conferencias de TI conjuntas ;**
- **Realización de investigación conjunta, proyectos piloto y desarrollando en conjunto de normas ;**
- **Utilizando los grupos de trabajo de la OMA tan eficazmente como sea posible;**
- **Desarrollo de mejores prácticas y compendios ;**
- **Desarrollo de experiencia sobre las tendencias nuevas y emergentes y desarrollar capacidad en esta área;**
- **Mejorar el intercambio de información entre Aduanas y el sector privado;**
- **Comprometerse más con las nuevas empresas ;**
- **Involucrar más academia en el proceso.**


## V. CONCLUSIÓN



El Informe del estudio reúne las lecciones aprendidas y las recomendaciones derivadas de la investigación, los proyectos piloto y las discusiones que tienen lugar en el marco del PTC y otros foros de la OMA. Es evidente que la presentación de conclusiones y recomendaciones específicas en este ámbito es en gran medida un objetivo en movimiento, ya que, por un lado, los avances en las últimas tecnologías suelen realizarse a un ritmo demasiado rápido para que las aduanas y los gobiernos lo sigan. y, por otro lado, la experiencia en el uso de dichas tecnologías no es tan común ni tan extendida como cabría esperar o desear.

Sin embargo, existe un entendimiento general en torno a la necesidad de mantenerse al tanto de los desarrollos en este campo y buscar continuamente comprender los desafíos y oportunidades que las últimas tecnologías pueden aportar a las Aduanas y a la gestión de fronteras.

El Informe del estudio seguirá actualizándose con los conocimientos y la información más recientes sobre los planes piloto que podrían enriquecer aún más el conocimiento dentro de la comunidad aduanera y contribuir a una toma de decisiones bien informada en este ámbito.



**ANEXO -  
LOS CASOS  
DE USO**

## 1. Experiencias en la tecnología de cadena de bloques.

El uso de la cadena de bloques en la gestión de la cadena de suministro puede ayudar a gestionar y rastrear las mercancías y la información asociada al digitalizar el proceso de la cadena de suministro. Puede mejorar la transparencia y el intercambio seguro de información entre las partes interesadas de la cadena de suministro: expedidores, transportistas, transportistas marítimos, autoridades aduaneras y puertos.

Hay una serie de iniciativas y proyectos piloto en curso en este ámbito; algunos de los cuales se mencionan brevemente a continuación:

### ■ Maersk e IBM

Maersk e IBM están probando una cadena de bloques que permite a los clientes controlar su carga a medida que se mueve de un puerto a otro, al tiempo que permite a las autoridades reguladoras, incluidas las Aduanas (Aduanas holandesas y Seguridad Nacional de EE. UU.) monitorear, realizar evaluaciones de riesgos y realizar el procesamiento y autorización reglamentarios (según sea necesario). La dependencia de la tecnología de cadena de bloques de las firmas criptográficas hace que sea más difícil para cualquier persona extraviar mercancías o alterar las etiquetas mientras la carga está en movimiento, y reduce el tiempo que las mercancías pasan en tránsito.

Este plan piloto es compatible con la cadena de bloques de IBM basada en Tejido Hyperledger con acceso autorizado, llamado GTD; tiene como objetivo la digitalización de todo el proceso de la cadena de suministro, como alternativa a los registros tradicionales en papel del proceso de envío. Por ejemplo, los productos de Schneider Electric se transportaron en un buque portacontenedores de Maersk Line desde el puerto de Rotterdam al puerto de Newark en un plan piloto con la Administración de Aduanas de los Países Bajos. La Dirección de Ciencia y Tecnología del Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU. Y la Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza de EE. UU. también están participando en este plan piloto.

El envío internacional de flores a Royal FloraHolland desde Kenia, mandarinas de California y piñas de Colombia también se utilizaron para validar la solución para los envíos que llegan al Puerto de Rotterdam.

### ■ DP World, DB Schenker y Hamburg Sud

Otra prueba integral de la tecnología de cadena de bloques para las cadenas de suministro globales se ha llevado a cabo con éxito con una nueva arquitectura de seguridad de cadena de bloques desarrollada en Australia de TBSx3 que tiene el potencial de elevar la seguridad de la cadena de suministro global a un grado militar.

El nuevo punto de referencia TBSx3 se utilizó con éxito en una cadena de suministro mundial por carretera y mar de 8.100 km que se extiende desde la región vitivinícola de Coonawarra en la zona rural de Australia del Sur hasta el puerto de Qingdao en el noreste de China. Los socios incluyeron DP World Australia, DB Schenker, Hamburg Sud y el productor de vino australiano IUS.

### ■ Autoridades portuarias de Corea, Hyundai Merchant Marine (HMM) e IBM Korea

Se ha lanzado un consorcio de cadena de bloques para transporte y logística, en el que participan organizaciones públicas y empresas privadas: el Servicio de Aduanas de Corea (KCS), el Ministerio de Asuntos Marítimos y Pesca de Corea, el Instituto Marítimo de Corea (KMI), la Autoridad Portuaria de Busan, Hyundai Merchant Marine (HMM), Korea Marine Transport e IBM Korea.

El consorcio proporcionará una plataforma de seguridad de cadena de bloques a las empresas y organizaciones participantes junto con consultoría tecnológica para ellas.

Esta plataforma está diseñada para verificar la información comercial mediante la distribución de datos codificados a cada participante a través de la red. Se espera que este proyecto agilice los procesos de importación y exportación en materia aduanera, así como agilizar los negocios de envío, facilitando así el flujo logístico y reduciendo costos.

#### ■ Walmart

Walmart y un grupo de empresas de alimentos se están asociándose con IBM para explorar el uso de la tecnología de cadena de bloques en sus cadenas de suministro de alimentos. La cadena de bloques se está utilizando para rastrear envíos de alimentos, lo que potencialmente le permite identificar cada parada que hace un producto en su viaje al estante de una tienda, lo que podría cambiar las reglas del juego en caso de un brote de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Los envíos de alimentos se rastrean y registran digitalmente a través de la cadena de bloques; por ejemplo, desde el inicio del viaje en la finca, las paletas de mangos fueron etiquetadas con identificadores numéricos; cada vez que cruzaban otro punto de control, desde la granja hasta el intermediario, pasando por el distribuidor y la tienda, se firmaba y registraba su estado. En este escenario, se necesitan solo unos segundos para identificar si un paquete de alimentos determinado estaba en riesgo. Esto podría proporcionar una interfaz fácil de usar para que la administración de la empresa controle el flujo de envíos, así como para que los reguladores como la Aduana examinen la información asociada, incluida la procedencia del envío, cuando sea necesario, para llevar a cabo su evaluación de riesgos y mitigación oportuna.

#### ■ Red de conectividad comercial global

En noviembre de 2017, la Autoridad Monetaria de Singapur firmó un Memorando de Entendimiento con su contraparte de Hong Kong para desarrollar conjuntamente una infraestructura transfronteriza basada en DLT, conocida como Global Trade Connectivity Network (GTCN), que tiene como objetivo vincular plataformas comerciales digitales. y el creciente número de plataformas y comunidades DLT relacionadas con el comercio en todo el mundo.

La GTCN se concibe como una infraestructura de servicios públicos transfronteriza, independiente de la industria, independiente del servicio, que no tiene como objetivo controlar o dominar las redes de socios. Se conectará a la Networked Trade Platform (NTP) de Singapur, una nueva plataforma integral de gestión de información comercial que conecta islas digitales en todo el ecosistema comercial, para respaldar la conectividad basada en DLT y no DLT y el intercambio de datos digitales.

Para empezar, GTCN proporcionará una vista común para las aplicaciones de financiamiento comercial entre Singapur y Hong Kong, lo que permitirá a los bancos participantes compartir información a través de la frontera utilizando DLT que es inmutable y auditable. Esto permite que las distintas partes interesadas retengan el control de su propia información.

#### ■ Aduanas y Protección Fronteriza de EE. UU. (CBP)

CBP desarrolló una prueba de concepto de la cadena de bloques para el proceso comercial del Tratado de Libre Comercio de América del Norte / Centroamérica (TLCAN / CAFTA) para evaluar si el empleo de la tecnología de la cadena de bloques proporcionaría beneficios operativos convincentes y ahorro de costos. El objetivo de utilizar la tecnología de la cadena de bloques en el proceso comercial TLCAN / CAFTA es mejorar el procesamiento de documentos relacionados con el comercio al alojar información sobre transacciones comerciales en un sistema de contabilidad distribuido descentralizado y a prueba de manipulaciones, que puede ser autenticado y accesible por varias partes interesadas.

CBP estableció varios objetivos en la prueba de concepto TLCAN / CAFTA. Utilizando las especificaciones defendidas por el Departamento de Seguridad Nacional (DHS), CBP probó el uso de los estándares del DHS para mejorar las comunicaciones entre los programas de software de cadena de bloques, acelerar la evaluación de la elegibilidad de los acuerdos de libre comercio, aumentar la transparencia del TLCAN / CAFTA e identificar claramente a los proveedores y / o fabricantes de recepción de datos. Los efectos de largo alcance de tal sistema potencialmente permiten una personalización reducida, tiempos de respuesta más rápidos en TLCAN / CAFTA y una mayor confianza en la obtención del país de origen. Al construir el sistema teniendo en cuenta la seguridad del gobierno, los jugadores desarrollaron una mayor seguridad al mantener los datos confidenciales fuera de la cadena y los datos compartidos en la cadena. El sistema tenía que ser sensible a la información de identificación personal (PII) y los datos de secretos comerciales.

CBP realizó una prueba de prueba de concepto, que tuvo un gran éxito. Los participantes apreciaron las nuevas funcionalidades proporcionadas por la prueba de concepto, incluida una mayor velocidad y garantía de la correspondencia entre los usuarios de CBP y el comercio, la eliminación de documentos en papel y una mejor facilitación del proceso de auditoría.

CBP también está en el proceso de desarrollar una prueba de concepto de cadena de bloques para facilitar el seguimiento de las licencias de derechos de propiedad intelectual (DPI). La introducción de la cadena de bloques en el proceso de concesión de licencias de derechos de propiedad intelectual permitiría a CBP rastrear las licencias desde el titular de los derechos hasta el titular de la licencia, además de facilitar la capacidad de los titulares de licencias para convertirse en cesionarios. Con las licencias disponibles, CBP probará la capacidad de facilitar los envíos basándose en el registro preciso de las licencias frente a las importaciones. CBP probará esta tecnología de prueba de concepto más adelante en 2019.

#### ■ Otros

Hay algunos otros planes piloto / iniciativas con respecto al uso de cadena de bloques en la cadena de suministro.

Los comerciantes de diamantes están investigando una versión de cadena de bloques para verificar la procedencia (origen y autenticidad) de las piedras preciosas para frenar el problema de las falsificaciones y el 'conflicto de diamantes'.

Una empresa con sede en Londres llamada Everledger ha colocado más de 1.6 millones de diamantes en una cadena de bloques. Las entradas en registros digitales en una cadena de bloques incluyen docenas de atributos para cada diamante, incluido el color, el quilate y el número de certificado, que se pueden inscribir con láser en la corona o el cinturón de la piedra.

El fraude alimentario es uno de los mayores problemas que enfrenta la industria alimentaria mundial, debido a los posibles riesgos para la salud asociados con la adulteración y la pérdida de confianza de los consumidores y los gobiernos. Alibaba, Australia Post y la compañía de vitaminas Blackmores están trabajando en un programa piloto para prevenir el fraude alimentario mediante el uso de cadena de bloques. El proyecto explorará el uso de cadena de bloques, que podría obtener detalles cruciales de los proveedores sobre dónde y cómo se cultivaron sus alimentos y trazará un mapa de su viaje a lo largo de la cadena de suministro.

Los fabricantes de aviones están explorando cómo una cadena de bloques podría rastrear partes dispares de sus aviones a medida que avanzan desde los talleres de mecanizado hasta la pista.

SITA, un proveedor de soluciones de TI para el 90 por ciento de las aerolíneas, se asoció con ShoCard para desarrollar una aplicación de gestión de identidad de pasajeros para aerolíneas. La aplicación combina tecnología de reconocimiento facial y datos basados en cadena de bloques para agilizar el procesamiento de pasajeros en los aeropuertos.

Barclays informó sobre el primer acuerdo de financiamiento comercial basado en cadena de bloques en septiembre de 2016. El proceso, desde la emisión hasta la aprobación de la carta de crédito, suele demorar entre siete y diez días, pero se redujo a menos de cuatro horas.

Algunas autoridades reguladoras de los Países Bajos ya están explorando el uso de la tecnología de cadena de bloques para reemplazar los certificados tradicionales con soluciones electrónicas seguras alternativas.

## 2. Contratos inteligentes basados en la cadena de bloques y la Administración de Aduanas de Georgia.

Como una de las agencias de gobierno electrónico líderes en Georgia, una política orientada a los servicios, basada en las últimas tecnologías, ha sido identificada como una de las prioridades para el Servicio de Ingresos de Georgia. Este enfoque particular tiene como objetivo un mayor desarrollo de procedimientos empresariales fluidos y basados en la confianza. Con esto en mente, el Servicio de Ingresos de Georgia ha estado cooperando activamente con universidades y empresas líderes en Georgia y en el extranjero.

Una de las áreas objetivo de estudio describe *contratos inteligentes basados en la cadena de bloques*. En cooperación con universidades georgianas, se está llevando a cabo un proyecto piloto que tiene como objetivo la digitalización del proceso de emisión y gestión de Certificados de Origen basados en contratos inteligentes.

En diciembre de 2018 se presentó un prototipo del sistema. El modelo puede rastrear y controlar la emisión de Certificados de Origen con el uso de contratos inteligentes en la cadena de bloques Ethereum.

Los hallazgos del proyecto piloto crearán la base para un análisis profundo y completo de los riesgos y las oportunidades en lo que respecta al desarrollo de contratos inteligentes y, al mismo tiempo, respaldarán la implementación efectiva de soluciones tecnológicas basadas en cadena de bloques en los servicios electrónicos.

## 3. UE: uso de la tecnología de cadena de bloques para generar confianza en la digitalización de un procedimiento aduanero: la prueba de concepto de cadena de bloques de ATA

Dado su papel en la configuración de políticas y el desarrollo de sistemas operativos para la Unión Aduanera de la UE en colaboración con los Estados miembros, a principios de 2017, la DG TAXUD se embarcó en una actividad exploratoria para estudiar la aplicabilidad de la tecnología de cadena de bloques tanto en el ámbito aduanero como fiscal. En el ámbito de las Aduanas, la exploración del potencial de la tecnología de cadena de bloques se ha centrado en el llamado *servicio de notaría* donde una plataforma de cadena de bloques podría utilizarse como un tercero poseedor de la verdad sobre la información generada por las partes interesadas activas en la cadena de suministro. Tal enfoque implica solo un hash de los datos reales que se almacenan en la cadena de bloques, lo que garantiza la versión real de un documento en un momento dado. En este contexto, la función hash es parte fundamental de las tecnologías de cadena de bloques, también conocida como huella digital de un documento. Obtenido por un algoritmo que no permite la ingeniería inversa del documento original a partir de la huella dactilar, el hash asegura que incluso un solo cambio de coma en un documento daría como resultado una huella dactilar totalmente diferente.

En el corazón de la complejidad de la cadena de suministro se encuentra una falta de confianza inherente entre los participantes de la cadena de suministro (por ejemplo, expedidores, transportistas, importador, etc.) y las autoridades. El servicio de notaría de la cadena de bloques podría contribuir a lograr un equilibrio adecuado entre la facilitación del comercio y la seguridad fronteriza al crear una confianza adicional entre las diferentes partes interesadas e involucradas. En este contexto, la función de notaría tiene el potencial de ofrecer una multitud de aplicaciones y la DG TAXUD está iniciando su viaje exploratorio de descubrimiento. Con este fin, *las autoridades aduaneras de la UE están evaluando la tecnología con una mentalidad empresarial*: más allá de las exageraciones, se están realizando estudios para evaluar casos prácticos en los que esta tecnología puede contribuir a reducir la complejidad en la cadena de suministro y mejorar las interacciones entre empresas y gobiernos en beneficio de los operadores económicos, los ciudadanos y las autoridades.

Issuing Association Association émettrice		INTERNATIONAL GUARANTEE CHAIN CHAÎNE DE GARANTIE INTERNATIONALE	
<b>A.T.A. CARNET/CARNET A.T.A.</b> <b>FOR TEMPORARY ADMISSION OF GOODS</b> <b>POUR L'ADMISSION TEMPORAIRE DES MARCHANDISES</b> <small>CUSTOMS CONVENTION ON THE A.T.A. CARNET FOR THE TEMPORARY ADMISSION OF GOODS  CONVENTION DOUANIÈRE SUR LE CARNET A.T.A. POUR L'ADMISSION TEMPORAIRE DES MARCHANDISES  CONVENTION ON TEMPORARY ADMISSION CONVENTION RELATIVE A L'ADMISSION TEMPORAIRE</small> <small>(Before completing the Carnet, please read Notes on cover page 3./Avant de remplir le carnet, lire la notice en page 3 de la couverture.)</small>			
A T A  C A R N E T	A. HOLDER AND ADDRESS /Titulaire et adresse		G. FOR ISSUING ASSOCIATION USE /Réserve à l'association émettrice FRONT COVER/ Couverture
	B. REPRESENTED BY*/Représenti par*		a) CARNET No. Carnet N°: <input type="text"/> Number of continuation sheets Nombre de feuilles supplémentaires
	C. INTENDED USE OF GOODS/ Utilisation prévue des marchandises		b) ISSUED BY/Délivré par
		c) VALID UNTIL/Valable jusqu'au ..... / ..... / ..... year / année      month / mois      day (inclusive) / jour (inclus)	
P. This carnet may be used in the following countries/Customs territories under the guarantee of the associations listed on page four of the cover/ Ce carnet est valable dans les pays/territoires douaniers ci-après, sous la garantie des associations reprises en page quatre de couverture:			

El pasaporte de mercancías ATA (“Admisión Temporaire” / Admisión Temporal) es un documento en papel internacional que permite principalmente la admisión temporal libre de impuestos de mercancías por hasta un año.

Se han emitido y aceptado pasaportes de mercancías ATA en más de 71 países. El proyecto eATA tiene como objetivo digitalizar el proceso de admisión temporal proporcionando intercambio electrónico de datos en todo el mundo entre países o uniones aduaneras (socios de ATA).

En junio de 2017, se estableció una asociación entre la DG TAXUD y la Cámara de Comercio Internacional (ICC) mediante la cual la DG TAXUD lanzó una prueba de concepto (PoC) utilizando tecnología de cadena de bloques para interactuar con la solución piloto ICC Mercury II. El objetivo comercial del PoC era aportar una capa adicional de confianza.

Por lo tanto, además de la arquitectura propuesta por ICC, se estudió una capa de confianza adicional e independiente en el PoC.

El PoC concluyó con éxito a mediados de 2018 y demostró que la tecnología de registro distribuido (red de prueba Ethereum en este caso) podría usarse para garantizar la integridad y trazabilidad de los carnés y transacciones a través de un mecanismo de anclaje en una plataforma de cadena de bloques privada combinada con anclajes periódicos. en una cadena de bloques pública (logrando efectivamente la notaría independiente).

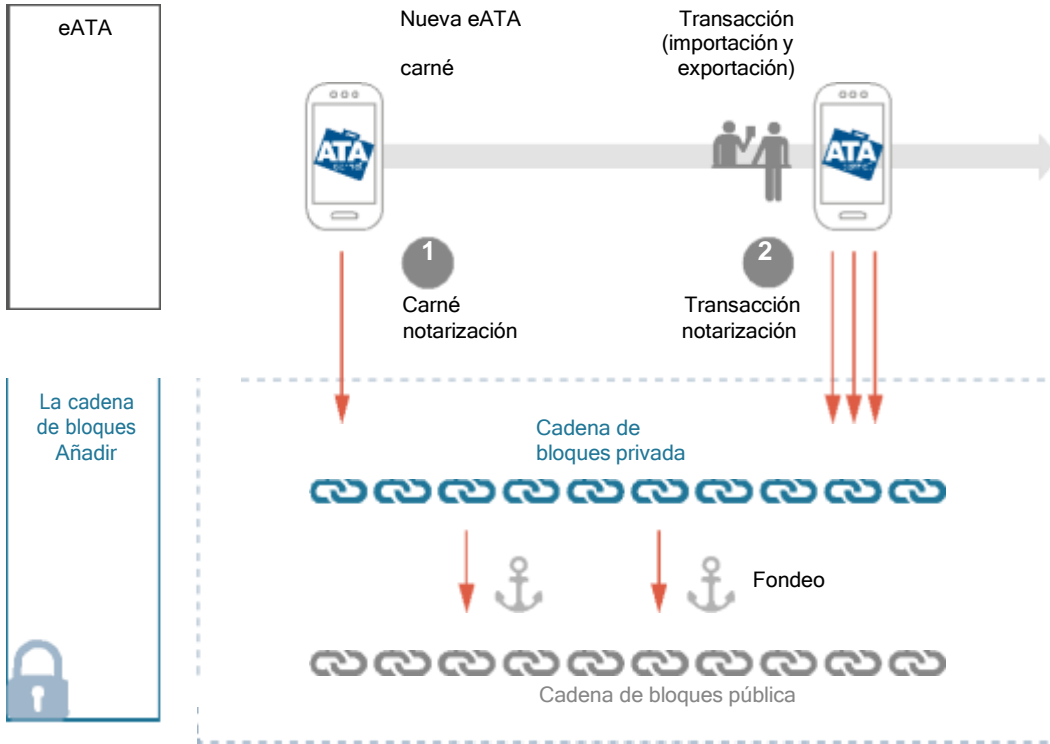
La información almacenada en la red de prueba de la cadena de bloques es solo el hash de los carnés o transacciones y algunos metadatos, lo que permite realizar verificaciones automatizadas de coherencia en los movimientos de los carnés, que también es algo más que se ha aprendido del PoC, es decir el uso de la tecnología de cadena de bloques Ethereum Smart Contract en estos contextos comerciales.

La DG TAXUD no prevé hacer operativo el PoC, pero se da cuenta de que las lecciones aprendidas pueden beneficiar a las partes interesadas que participan activamente en la digitalización del procedimiento de carnés ATA.

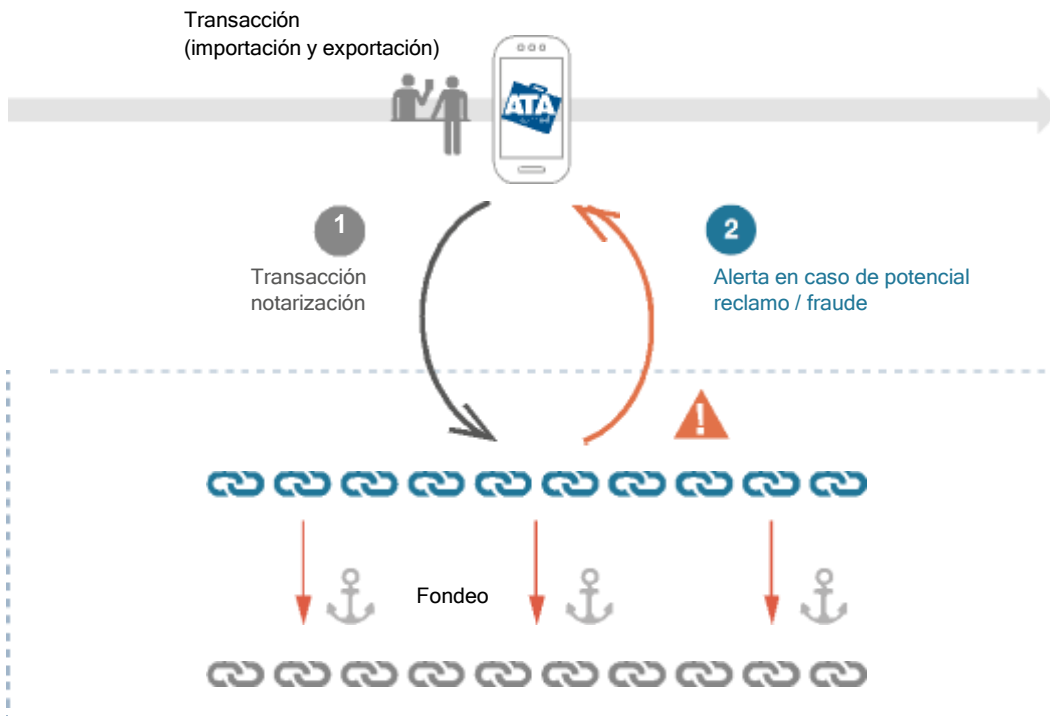
Para obtener más información sobre las actividades de blockchain@TAXUD, por favor contactar:

zahouani.saadaoui@ec.europa.eu.

**1** Notarización de carnés y transacciones



**2** Automatización de comprobaciones de coherencia



#### 4. Experiencia peruana en el uso de tecnología de cadena de bloques para el reconocimiento mutuo de la OEA - la herramienta CADENA

Los programas de Operador Económico Autorizado (OEA) se están extendiendo por todo el mundo y con ellos la firma de más Acuerdos de Reconocimiento Mutuo OEA (MRA).

Cuando dos países intercambian una lista corta de empresas OEA para ser reconocidas recíprocamente, no es una tarea difícil. Sin embargo, puede resultar bastante complejo si los acuerdos involucran a varios países con miles de empresas.

Recientemente Perú, junto con Costa Rica y México, participó en un proyecto piloto denominado CADENA, que utiliza cadena de bloques como posible solución para los desafíos descritos. CADENA es una plataforma desarrollada por Microsoft con el patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo.

Los objetivos generales de CADENA son resolver el desafío de intercambiar datos sobre empresas OEA en el marco del MRA y adquirir experiencia con la nueva tecnología en el entorno aduanero. La cadena de bloques permite a los usuarios compartir una vista única del estado de un OEA certificado en tiempo real y está diseñado para permitir que todos los usuarios accedan a la información de la empresa en función de los permisos. Las transacciones se validan y comparten entre los nodos que operan en un entorno de nube.

Cada administración de Aduanas ingresa la información de su programa OEA, de acuerdo con parámetros predeterminados. Tan pronto como se registra un nuevo OEA en la plataforma CADENA, cada usuario puede acceder a la información a través de una aplicación web.

Conforme el actual procedimiento (sin cadena de bloques), la Aduana del Perú informa a otras administraciones de Aduanas acerca de una nueva compañía AEO por período mensual, de modo que puede existir una demora de hasta 30 días para que una nueva compañía AEO certificada pueda obtener el beneficio de una MRA.

Se espera que este proyecto piloto eventualmente permita que la plataforma CADENA se integre con los sistemas IT de cada Administración de Aduanas para asegurar que los beneficios puedan ser accesibles en tiempo real.

Actualmente, esta herramienta únicamente está en prueba en tres países. Las ventajas aumentan en tanto más países la utilizan.

Algunas consideraciones para tomar en cuenta incluyen las restricciones legales que cualquier administración de Aduanas en particular pueda tener en cuanto a compartir información. Perú publica una lista de sus compañías AEO, (a menos que se instruya de otra manera) para que no haya restricción legal alguna para el uso de CADENA.

El proyecto CADENA está ahora en su fase de validación. Con la ayuda de funcionarios aduaneros AEO, duró aproximadamente 6 meses dedicarse a las funcionalidades comerciales y la arquitectura tecnológica para desarrollar exitosamente la solución apta de cadenas de bloques. Las actividades principales incluyeron: validar la tecnología y la solución, evaluar los beneficios de la solución a través de varios indicadores, identificar las mejoras a la solución para una fase de producción potencial, planificar e implementar la integración con sistemas de gestión de riesgo y conversar el modelo de gobernanza futuro.



El uso de la cadena de bloques para intercambiar información y otorgar beneficios en tiempo real en los MRA, es una solución potencial.

## 5. Canadá: prueba de la tecnología de cadena de bloques (octubre de 2018)

### ■ Visión general

La Agencia de Servicios Fronterizos de Canadá (CBSA) participará en un proyecto piloto, dirigido por IBM y Maersk, para evaluar la capacidad de *TradeLens*, una solución de digitalización comercial basada en cadena de bloques diseñada para mejorar la calidad de los datos y facilitar el movimiento de mercancías. El proyecto piloto permitirá a la CBSA determinar qué papel, si corresponde, podría desempeñar la plataforma *TradeLens* en sus procesos comerciales. El resultado deseado para la Agencia es beneficiarse de las ventajas que puede ofrecer la cadena de bloques, específicamente, una mejor calidad y seguridad de los datos, transparencia de las transacciones y una mayor disponibilidad de información.

IBM y Maersk están presentando la plataforma de digitalización de envío global *TradeLens*. Anunciado en enero de 2018 a través de una colaboración entre Maersk e IBM, *TradeLens* demuestra una fuerte aceptación y viabilidad del concepto de un ecosistema basado en cadena de bloques para digitalizar el envío global, construido sobre estándares abiertos. Más de 90 participantes de todo el mundo y de múltiples puntos en la cadena de suministro han acordado poner a prueba la plataforma a mediados de noviembre de 2018. es una solución abierta construida con los comentarios de los participantes de la red y diseñada para modernizar la industria para mejor: beneficiando a los participantes en todo el ecosistema del comercio mundial.

Si bien IBM hará la mayor parte de la publicidad, desde la perspectiva de CBSA, esta es una oportunidad para mostrar cómo la Agencia se está involucrando con la tecnología. Esta plataforma se basa en la tecnología de cadena de bloques que permite a los participantes escribir y acceder de forma segura a la información en un libro de contabilidad compartido en lugar de intercambiar documentos. La intención es reducir los costos de envío en toda la industria y acelerar la disponibilidad de información.

La CBSA continúa modernizando sus procesos de gestión fronteriza mediante la introducción de nuevas tecnologías para mejorar la seguridad y acelerar el flujo de mercancías legítimas y personas a través de la frontera. La Agencia ha logrado enormes avances en los últimos años para facilitar el comercio y promover la eficiencia al exigir procesos sin papel en todas las etapas del movimiento de mercancías. La CBSA se complace en ver que la industria invierte hacia el mismo objetivo dentro de su operación. La tecnología piloto, como esta tecnología de cadena de bloques, es algo en lo que CBSA tiene un gran interés, dada su capacidad para protegerlos datos.

### ■ Preguntas y respuestas

**Q1. ¿Cuánto ha invertido la CBSA para participar en este proyecto piloto?**

A1. La CBSA no ha proporcionado ningún financiamiento para el proyecto piloto. Maersk e IBM están brindando la mayor parte del soporte a su proyecto, ya que han invertido en el desarrollo de la solución *TradeLens*, y la están proporcionando de forma gratuita a la CBSA durante la duración del piloto.

Desde una perspectiva operativa, la participación de la Agencia en el plan piloto no exigirá recursos adicionales.

**Q2. ¿Cómo evaluará la CBSA el éxito del proyecto piloto?**

A2. El plan piloto será un éxito para la CBSA si puede observar mejoras en la calidad de los datos y una mejor capacidad de respuesta de la cadena comercial a las solicitudes.

Luego, la CBSA evaluará las ventajas que ofrece la Solución de Digitalización del Comercio Global (GTD) y considerará incluirla como parte de sus procesos comerciales.

**Q3. ¿Qué capacitación, si corresponde, se requerirá por parte de la Agencia para participar en este plan piloto?**

A3. No se requerirá ningún entrenamiento especial. Se considera que la solución es lo suficientemente intuitiva como para permitir que un oficial de CBSA se acerque y la use con confianza. IBM proporcionará material de referencia.

**Q4. ¿En qué se diferencia esta solución basada en cadena de bloques del sistema que utiliza actualmente CBSA?**

A4. Los sistemas actuales reciben mensajes electrónicos enviados por el sistema de la industria (intercambio de sistema a sistema). Una solución de cadena de bloques es un sistema de registro compartido (un libro mayor) que permite a los participantes ingresar y revisar información en el mismo sistema, sin intercambios de mensajes electrónicos de la manera tradicional. Permite registrar transacciones (cambios de propiedad, responsabilidad, etc.) de manera más rápida y a menor costo que los sistemas tradicionales.

**Q5. ¿Cuáles son las ventajas de una solución de cadena de bloques en comparación con los sistemas actualmente en funcionamiento?**

A5. Como la tecnología teóricamente permite un acceso administrado al libro mayor, su distribución y su cifrado, se espera que una plataforma basada en tecnología de cadena de bloques, como la utilizada para este plan piloto, agregue un nivel de seguridad desde una perspectiva holística (es decir, teniendo en cuenta todos los participantes en el continuo de la cadena comercial). Las transacciones en el libro mayor también son inalterables.

Para CBSA específicamente, un libro mayor compartido entre los participantes podría mejorar la calidad de los datos al permitir que los datos se ingresen dentro de la cadena de bloques solo una vez por un participante en lugar de transcribirlos varias veces en diferentes sistemas. Esto está más cerca del concepto de "canalización de datos" promovido por la Organización Mundial de Aduanas, en el que los datos son proporcionados por su propietario original y luego empujados, sin alteraciones, por la cadena comercial a otras partes.

---

**Q6. Una vez finalizado el proyecto, ¿Cuáles son los próximos pasos para la CBSA y su uso de la tecnología de cadena de bloques?**

A6. El proyecto piloto permitirá a la CBSA determinar qué papel, si lo hubiera, podría desempeñar en sus procesos comerciales. Una vez finalizado el plan piloto, la Agencia llevará a cabo una evaluación exhaustiva de las ventajas que ofrece la Solución de Digitalización del Comercio Global (GTD) y, como paso siguiente, puede considerar incluirlo como parte de sus procesos comerciales.

**Q7. ¿Cuánto tiempo se espera que dure el proyecto piloto?**

A7. Se espera que el plan piloto no dure más de unos meses. El objetivo es demostrar la eficacia de TradeLens en el menor tiempo posible para permitir que la CBSA evalúe la viabilidad y las ventajas de la plataforma.

## **6. La Aduana de Hong Kong aplicó la tecnología de macrodatos para combatir el delito de la propiedad intelectual**

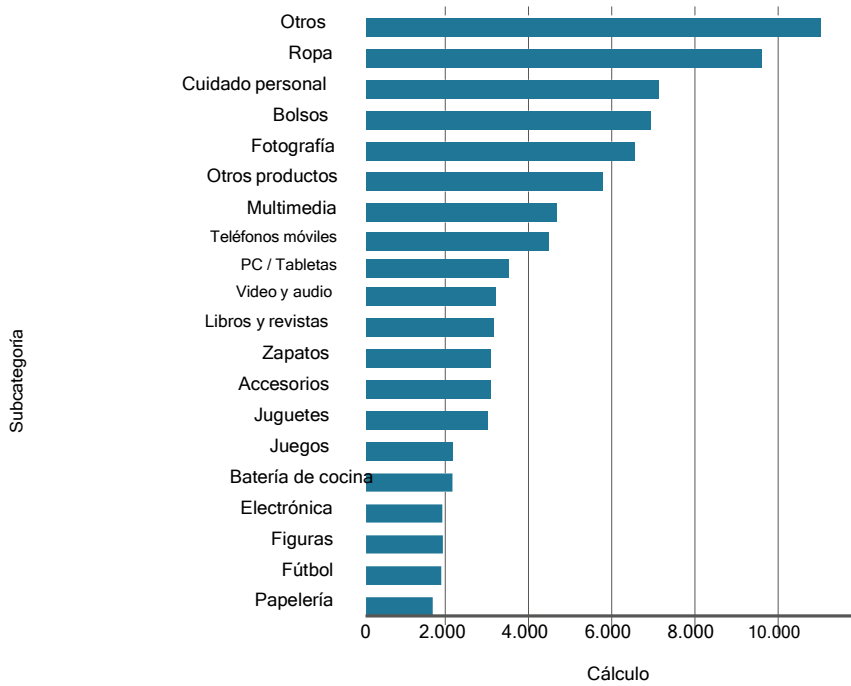
La Aduana de Hong Kong lanzó un sistema de TI en diciembre de 2017, llamado "Big Data Analytics System", que es el primero de su tipo que aplica tecnología de big data para que la Aduana de Hong Kong analice y controle las tendencias cambiantes de los delitos de la propiedad intelectual (PI) en línea, incluidas las actividades de falsificación y piratería.

El propósito del sistema es fortalecer la capacidad para detectar delitos de propiedad intelectual en línea de manera eficiente. El sistema ayuda a mantener a los investigadores al tanto de la última jerga de Internet, temas candentes, trucos populares y dispositivos de moda en Internet. También ayuda a identificar plataformas y mensajes que tienen un mayor riesgo de estar asociados con delitos de propiedad intelectual, como la venta de productos falsificados, películas, música, etc.

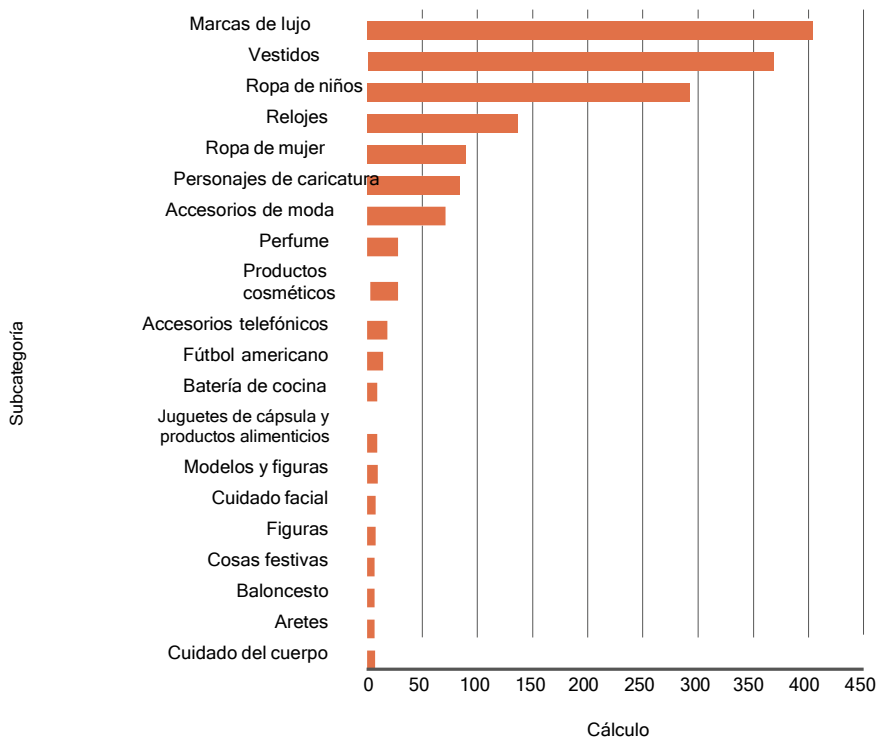
El sistema recopila grandes volúmenes de información de dominio público de varias plataformas en línea. El sistema utiliza el aprendizaje automático para analizar y cotejar los datos recopilados para producir resultados significativos. La tecnología es particularmente útil para analizar los mensajes en el idioma chino, que son más desafiantes que los de los idiomas basados en el latín. El sistema permite a la Aduana de Hong Kong mantenerse alerta sobre las tendencias predominantes de los delitos contra la propiedad intelectual en línea, detectarlos de manera más eficaz y combatirlos de una manera más específica.



Lista de los 20 productos falsificados más importantes por subcategoría

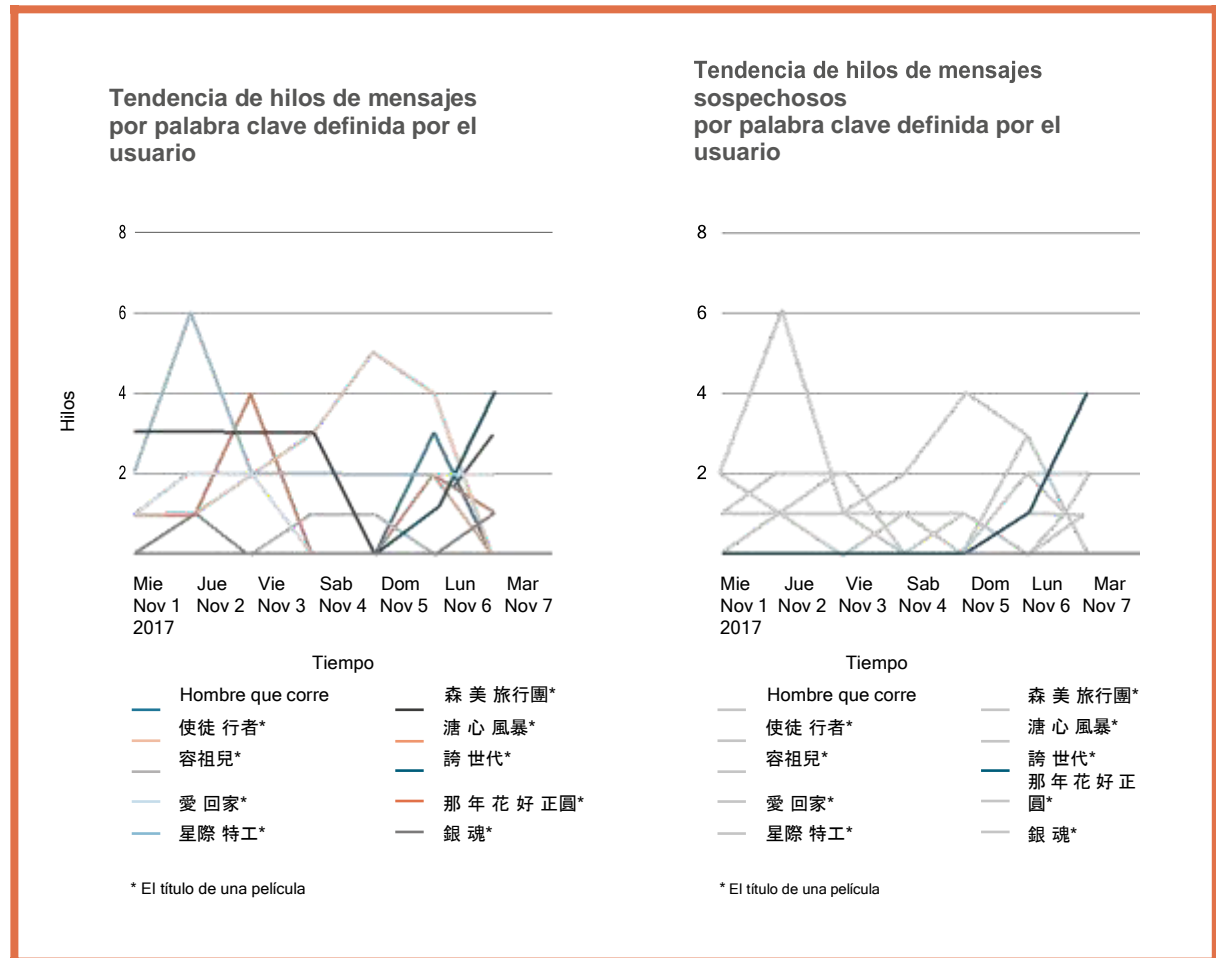


Lista de los 20 productos falsificados más importantes por subcategoría



Dado el rápido crecimiento de las plataformas en línea y el auge del comercio electrónico, la Aduana de Hong Kong ha tenido en cuenta la escalabilidad y la capacidad de expansión del sistema para estar listo para las necesidades operativas futuras. La capacidad de cálculo del sistema, incluida la velocidad de procesamiento y la capacidad de almacenamiento, se puede ampliar fácilmente de forma modular.

Con la ayuda del sistema, la Aduana de Hong Kong podrá protegerse contra los delitos de propiedad intelectual en línea de manera eficaz a pesar de los crecientes desafíos que conllevan las actividades de infracción en constante cambio.



## 7. El sistema de información en tiempo real de las aduanas holandesas (CRIS) utiliza el aprendizaje automático y la recopilación de datos cognitiva

### ■ Introducción

La Administración de Aduanas de los Países Bajos (DCA) participó en el proyecto CORE financiado por la Comisión Europea (CE). Durante el proyecto CORE, el concepto de canalización de datos se probó con manifestantes. Los manifestantes demostraron que los documentos de envío en el comercio global (B2B) y la información de eventos de la cadena de suministro se pueden compartir a través del concepto de canalización de datos y las empresas participantes pueden ponerlos a disposición de las partes de inspección gubernamentales. El DCA puede usar esta información, en combinación con la información de la declaración disponible, para mejorar el proceso de gestión de riesgos y para eliminar el riesgo de los envíos en el proceso de selección. El objetivo desde la perspectiva del gobierno es asegurar y facilitar aún más el comercio mundial, principalmente aumentando la eficiencia y la eficacia en los procesos de inspección, sin la necesidad de solicitar información adicional caso por caso mientras se retienen las mercancías.

### ■ Panel de control CORE

El DCA ha estado utilizando un panel creado por Intrasoft en el marco del proyecto CORE. Este panel agrega la información que se envió a las canalizaciones de datos y proporciona acceso seguro a la información en función de varios identificadores únicos, por ejemplo, un número de contenedor. Durante el proyecto CORE, el DCA descubrió que la información del canal de datos era de valor agregado en el proceso de focalización, pero que era necesaria una mayor integración con fuentes de datos internas y externas para optimizar el flujo de trabajo desde la perspectiva de un oficial de focalización.

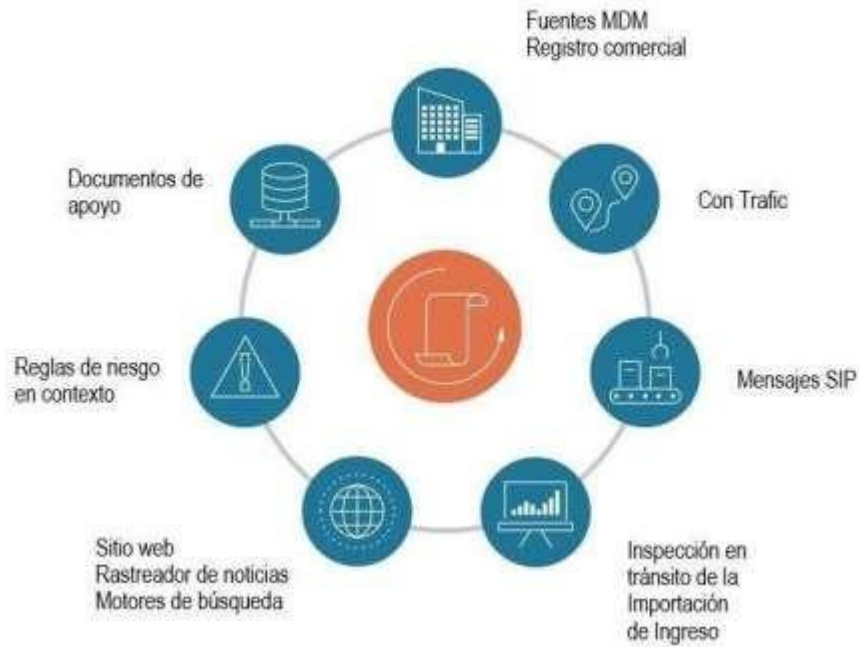
### ■ CRIS

A mediados del 2017, la gerencia de DCA decidió invertir en una prueba de concepto para una implementación nacional del panel CORE. Este sistema se llama CRIS (Sistema de Información Aduanera en Tiempo Real). CRIS incorpora toda la información proporcionada por el panel CORE y proporciona a los oficiales de selección la información de selección que se encuentra en otras fuentes de datos. El DCA desarrolló CRIS internamente utilizando la tecnología Watson Explorer, basada en el aprendizaje automático y la recopilación de datos cognitivos, para filtrar la enorme cantidad de datos y presentarlos en un formato viable al oficial de verificación entre otros, la información de orientación mencionada anteriormente incluye: datos sobre las partes en la cadena de suministro según lo registrado en el registro nacional de comercio holandés, mensajes de estado de los contenedores (Contraffice), fuentes internas de gestión de datos maestros (MDM), cifras históricas de cumplimiento, declaración e información sobre objetivos. Al proporcionar una vista única de 360 grados a los oficiales de selección con toda la información relevante, la selección se ha hecho más eficiente y coherente y se ha mejorado significativamente con respecto a la recopilación manual.

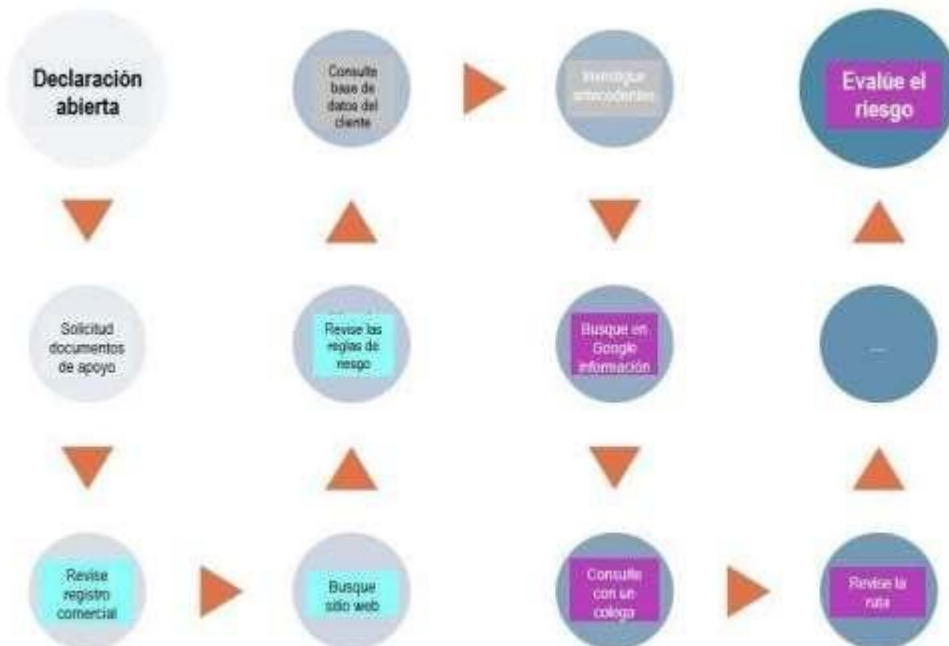
### ■ Producción

Debido al éxito de la Prueba de concepto, el deseo de hacer un uso continuo de Data Pipeline después de que finalice el proyecto CORE y otros objetivos externos de enriquecimiento de datos, DCA decidió invertir en un sistema de producción de datos, DCA decidió invertir en un sistema de producción CRIS. Se están realizando preparativos para iniciar el desarrollo de la producción. El DCA espera tener una versión de producción de CRIS disponible a mediados de 2019. La primera etapa es la operacionalización de los datos CRIS actuales en una interfaz visual. La etapa dos agregará más fuentes de datos y la etapa tres implicará un estudio para vincular el sistema en línea con las herramientas de focalización actuales del DCA.

**Situación CRIS después de CORE**



**Situación actual**



## 8. Aduanas holandesas: Proyecto PROFILE

### - Proyecto de gestión de riesgos aduaneros basado en analítica de datos e inteligencia artificial

El comercio electrónico en el comercio internacional juega hoy un papel importante, ya que Internet se ha convertido en un intermediario eficaz entre los comerciantes de todo el mundo. Las operaciones internacionales con mercancías y servicios se han transformado a lo largo de la cadena de suministro. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las operaciones comerciales internacionales ofrece nuevas oportunidades y, por supuesto, nuevos desafíos para las empresas, los gobiernos, los consumidores y las organizaciones internacionales.

En este sentido, la Comisión Europea cofinanció un nuevo proyecto de gestión de riesgos aduaneros denominado PROFILE. El proyecto desarrolla análisis de datos modernos e inteligencia artificial (IA) para aprovechar Big Data y fuentes de datos abiertos adicionales para una gestión de riesgos aduanera eficaz y eficiente.

Los desafíos enfrentados en los procesos de evaluación de riesgos del comercio electrónico reunieron a los Países Bajos y Bélgica en busca del interés común de aumentar la tasa de aciertos de las inspecciones y su capacidad para hacer frente a la delincuencia transnacional, el terrorismo y el crecimiento de las declaraciones de aduanas impulsado por el comercio electrónico.

A partir del 1 de agosto de 2018, el proyecto PROFILE tendrá una duración de 3 años, con una contribución total de la UE de aproximadamente 5 millones de euros.

La Aduana holandesa siempre está buscando nuevas formas de realizar su supervisión y reducir la carga de inspección para el comercio y la industria. Con este fin, la Aduana holandesa está probando tecnologías, métodos de trabajo y asociaciones innovadoras. A modo de ejemplo, actualmente se están realizando estudios para averiguar hasta qué punto la IA puede hacer que la organización sea más inteligente.

Como parte de este proyecto, la Administración de Aduanas holandesa e IBM Corporation idearon un concepto de sistema de rastreo web. Están creando IA capaz de comparar la información de las mercancías de las declaraciones con los mismos artículos de las plataformas de comercio electrónico. El sistema compara y compara los valores de los mismos artículos con los valores declarados en las declaraciones, indicando en última instancia el nivel de riesgo de sobrevaloración / subvaloración para la Aduana. El rastreo web es la parte más específica de un motor de búsqueda que explora Internet en busca de la información más relevante y de mayor calidad. Cada rastreador tiene un programa específico para rastrear páginas web, para volver a indexar y verificar el contenido en busca de actualizaciones y relevancia; sobre la base de tales rondas, los sitios se clasifican en el orden respectivo. Al realizar visitas repetidas a sitios que ya han sido indexados, encuentran enlaces a recursos previamente desconocidos y los visitan.

El rastreador web también agrega sitios recién descubiertos al índice de su motor de búsqueda. La idea es que el rastreador web no analice el contenido descubierto, sino que lo transfiera al servidor del motor de búsqueda, donde se procesa.

Las soluciones PROFILE se construirán sobre aprendizaje automático, análisis basados en gráficos y tecnologías de procesamiento del lenguaje natural. Las soluciones utilizan Industry Big Data de tres formas principales:

1. Comparación de datos históricos con los resultados del control aduanero. Las aduanas pueden descubrir nuevos patrones de riesgo que predicen actividades ilegales en el tráfico transfronterizo.
2. Suministro de datos casi en tiempo real de los elementos de datos clave a la Aduana, lo que permite la aplicación operativa de los nuevos indicadores y perfiles de riesgo.
3. Solicitudes de datos y documentos cuando los funcionarios de aduanas necesiten examinar la validez de los datos de la declaración.

PROFILE prueba soluciones en entornos operativos en Bélgica, los Países Bajos, Suecia y Noruega. Estos experimentos del mundo real llamados Living Labs (Tabla 1), entre otros objetivos, buscan:

- Personalizar y probar los rastreadores web que recopilan información relevante para la valoración sobre productos importados de sitios web de comercio electrónico.
- Crear indicadores y perfiles de riesgo más precisos mediante la aplicación de técnicas de aprendizaje automático a conjuntos de datos históricos.
- Explorar las oportunidades para el intercambio de declaraciones de exportación e importación entre las Aduanas de la UE y las Aduanas de fuera de la UE.
- Diseñar y probar la Arquitectura de intercambio de datos de riesgo (RDSA) para el intercambio seguro de Aduana a Aduana de información relacionada con el riesgo.

**Tabla 1 - Laboratorios Activos bajo el PERFIL**

<p><b>Laboratorio vivo holandés (WP3)</b></p> <p><i>Mejorar el trabajo de un orientador de riesgos en el flujo de trabajo de comercio electrónico entrante.</i></p>	<p><b>Laboratorio vivo belga (WP4)</b></p> <p><i>ENS e importación Declaraciones.</i></p>	<p><b>Laboratorio vivo Suecia – Noruega (WP5)</b></p> <p><i>Intercambio de declaraciones de exportación entre un país de la UE y un país no perteneciente a la UE.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diseño de rastreadores web que recopilan datos relevantes para la valoración de sitios de comercio electrónico.</li> <li>■ Comparación de datos de precios en línea con bases de datos relevantes.</li> <li>■ Interfaz de orientación para revisar los precios promedio de ciertos productos.</li> <li>■ Crea indicadores y perfiles de riesgo más precisos aplicando modelos de aprendizaje automático a conjuntos de datos históricos y utilizando técnicas de minería de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Crea indicadores y perfiles de riesgo más precisos mediante la aplicación de técnicas de aprendizaje automático a conjuntos de datos históricos.</li> <li>■ Uso de fuentes de datos externas para mejorar la precisión de los modelos.</li> <li>■ Establecer el desarrollo colaborativo de análisis de datos entre Aduanas.</li> <li>■ Desarrollar herramientas para mejorar la "explicación" de las reglas de riesgo basadas en análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para la detección de fraudes, sería útil verificar si el exportador declara la misma información que el importador.</li> <li>■ La verificación cruzada de importación y exportación no es posible en la actualidad porque la Aduana no comparte las declaraciones de exportación e importación.</li> <li>■ Explorar métodos dentro del análisis de datos para poder comparar riesgos.</li> <li>■ Living Lab propone un camino a seguir para verificación cruzada automática de declaraciones de importación y exportación.</li> </ul>

## 9. Aduanas Chinas en camino hacia la digitalización: nuevas soluciones para nuevos desafíos

Con recursos limitados, China recurrió a la tecnología para mejorar la eficiencia y ahorrar recursos humanos, lo que provocó cambios impulsados por la tecnología. La Aduana de China ya ha logrado algunos avances en los últimos cinco años. Algunos de ellos se presentan a continuación.

Casos de despliegue de inteligencia artificial en Aduanas por Aduanas de China

### 1. Sistema de revisión de imágenes inteligente de aduanas

El sistema de revisión de imágenes inteligente es un sistema basado en la experiencia de revisión manual, que utiliza tecnología de inteligencia artificial para aprender información sobre mercancías y artículos correspondientes a las imágenes históricas masivas de inspección de la máquina, y forma un algoritmo de reconocimiento automático para las imágenes de inspección de la máquina producidas por H986 ( Escáner de rayos X de contenedores a gran escala), TC (tomografía computarizada) y otros equipos. El sistema, que combina la información relevante sobre mercancías, artículos y herramientas de transporte, puede revisar automáticamente las imágenes de escaneo de inspección de la máquina correspondientes y ayudar a los funcionarios de aduanas a realizar la discriminación manual de imágenes. Puede optimizar continuamente su algoritmo, y luego alcanzar el objetivo final para reemplazar la revisión humana en el campo de la inspección de máquinas.

La Administración General de Aduanas de China recopiló más de 7 millones de imágenes de inspección de escáneres de vehículos y más de 0.8 millones de imágenes de TC, y trabajó duro para marcar casi 0.8 millones de imágenes, entre otras cosas mediante el uso de aprendizaje profundo. Esto se utilizó para establecer modelos de algoritmos de revisión inteligentes para imágenes de inspección de máquinas, incluidas docenas de algoritmos.

Por ejemplo, el algoritmo de comparación de declaraciones de aduanas ha abarcado 5,934 nombres de productos (código SA de 10 dígitos) y se está expandiendo constantemente. El algoritmo e imagen de deformación de imagen TPS (Thin Plate Spline) del vehículo. El algoritmo de comparación de declaraciones probado en un proyecto regional de Aduanas se aplicó a los sitios de escáner de vehículos y CT, respectivamente: El algoritmo de deformación de la imagen del TPS del vehículo se basa en la situación en la que la estructura de la carrocería del vehículo del puerto de carretera es relativamente estable. La imagen histórica del mismo vehículo en el mismo tiempo del mismo dispositivo de inspección se utiliza como referencia.



para una comparación inteligente, y se le indica al revisor la situación anormal. El algoritmo de comparación de Imagen y Declaración puede comparar eficazmente la imagen y la declaración para artículos individuales y el artículo doble Express: para comparar si el nombre de la declaración coincide, y si la cantidad o el peso de la declaración coincide, y puede advertir automáticamente si estos no coinciden.

Durante el período piloto, los algoritmos se optimizaron aún más y se obtuvieron buenos resultados en la detección de pequeños pesos de marfil, armas y sus componentes, y herramientas de control; La identificación de drogas y los hallazgos del compartimiento de equipaje también mejoraron enormemente. En la actualidad, el sistema se ha integrado sin problemas en el proceso de operación de inspección de la máquina de Aduanas, la tasa de cobertura se ha mejorado gradualmente y se ha incautado una gran cantidad de mercancías, lo que ha fortalecido efectivamente la supervisión. El sistema hace que el proceso de inspección de la máquina sea más inteligente y la eficiencia ha mejorado enormemente.

## ■ 2. Piloto Sistema Inteligente de Reconocimiento Facial de Pasajeros

El sistema piloto aplica tecnología de reconocimiento facial, instala cámaras de reconocimiento facial en varias áreas de control de Aduanas, integra el sistema de detección de baja temperatura de la inspección de cuarentena y forma tres líneas de operación: primera línea (zona de advertencia), línea media (campo de batalla principal) y backline (revisión). Las tres líneas de operación pueden identificar y alertar a los pasajeros clave (incluidos principalmente los pasajeros de la lista negra, múltiples pasajeros entrantes y pasajeros de alto riesgo para inspección y cuarentena). Está equipado con equipo individual móvil y terminal de reconocimiento facial, lo que incita a los oficiales de aduanas de inspección y selección a interceptar y atrapar a los pasajeros clave. Puede establecer y expandir gradualmente la base de información básica de los pasajeros, y filtrar y analizar datos no estructurados, como imágenes y videos, para realizar funciones comerciales como análisis y control de riesgos, y estadísticas de consultas.

En la actualidad, el número medio de pasajeros de alto riesgo en el sistema supera los 1.000 y la tasa de precisión de la alarma supera el 99%. Varias bandas de contrabandistas han sido detenidas y el papel en la lucha contra los "pasajeros de viajes frecuentes de alto riesgo" ha sido muy obvio, fortaleciendo efectivamente la supervisión de la inspección de pasajeros. Al mismo tiempo, ayuda a garantizar los servicios regulatorios "ocultos y no invasivos" y la velocidad del despacho de aduanas para los pasajeros en los puertos ha aumentado significativamente. El sistema hace que el

proceso de inspección y supervisión de pasajeros es más inteligente y humanizado, y los pasajeros tienen una mejor experiencia en la Aduana.

La Aduana de China cree que, para mejorar los mecanismos de control, el entorno de TI debe cumplir con los estándares internacionales y evolucionar continuamente. La exploración e implementación de nuevas tecnologías es un proceso continuo que nunca terminará. Los recursos aduaneros ahora se están enfocando en explorar cómo la tecnología blockchain puede ayudar a desarrollar cadenas comerciales confiables, seguras y eficientes mediante la recopilación y el intercambio de datos que cubren todas las etapas de producción, procesamiento, almacenamiento y uso nacionales y extranjeros.

Por último, pero no menos importante, China también está considerando la realidad virtual y la posibilidad de usarla para capacitar a los oficiales para manejar ataques terroristas, brindar control epidémico o administrar inspecciones de embarcaciones. Actualmente se están impulsando proyectos piloto en este sentido en diversas dependencias aduaneras.

## 10. Inteligencia Artificial en las Aduanas de Brasil

Por Jorge Eduardo de Schoucair Jambeiro Filho, Jefe de Inteligencia Artificial para Sistemas Aduaneros, Departamento de Ingresos Federales de Brasil  
[jorge.jambeiro@rfb.gov.br](mailto:jorge.jambeiro@rfb.gov.br)

Desde 1997, todas las declaraciones de importación brasileñas están registradas en el Sistema Integrado de Comercio Internacional de Brasil (Siscomex). Si se encuentran errores cuando un funcionario de aduanas inspecciona una declaración de importación, se registra una versión rectificadora de la declaración y ambas versiones se conservan indefinidamente. Desde 2014, un sistema de inteligencia artificial llamado SISAM (acrónimo en portugués de "Sistema de Selección de Aduanas a través del Aprendizaje Automático") ha estado aprendiendo de la enorme base de datos Siscomex y analizando cada nueva declaración de importación que se registra en el país.

Para cada artículo de una declaración de importación, el SISAM estima la probabilidad de alrededor de 30 tipos de errores. Estos incluyen descripciones falsas de mercancías, errores en los códigos del sistema armonizado (SA), errores en los países de origen declarados, licencias de importación faltantes, regímenes impositivos inaplicables, reclamos de aranceles preferenciales y "aranceles" incorrectos, uso de tipos incorrectos para el cálculo de derechos de importación, impuestos sobre productos manufacturados, cotizaciones sociales y derechos antidumping.

Lo más importante es que SISAM tiene la capacidad de explicar, en lenguaje natural, cómo calculó las probabilidades de error. Por ejemplo, supongamos que el SISAM dice “El código SA declarado tiene un 90% de probabilidad de estar equivocado porque la descripción de las mercancías es incompatible con él”. El oficial puede leer la descripción y concluir que, por una razón sutil que escapó al análisis del sistema, la descripción es realmente compatible con el código HS y podría ignorar la sospecha. Por otro lado, si el SISAM dice “El código SA declarado tiene un 90% de probabilidad de estar equivocado porque este importador ha sido sorprendido cometiendo este error varias veces y, en cada uno de esos casos, la descripción de la mercancía también era incorrecta”, el El oficial seguramente querrá inspeccionar las mercancías físicamente. Entonces, la misma probabilidad causa efectos completamente diferentes dependiendo de la explicación dada.

Se encuentran errores en más del 75% de las declaraciones de importación que son seleccionadas por los funcionarios de Aduanas para inspección física siguiendo una sugerencia del SISAM. Sin embargo, este resultado está influenciado por la inteligencia natural de los funcionarios de aduanas. Para evaluar el SISAM sin influencia humana, ejecutamos el sistema sobre un conjunto de datos que contenía 624,517 elementos que habían sido inspeccionados por funcionarios de aduanas en el pasado, y comparamos las predicciones del sistema con los resultados realmente observados.

Para ahorrar espacio, en la Tabla 2, solo mostramos las tasas de recuperación de errores en los códigos SA, que es el más importante y difícil de los errores que maneja actualmente el SISAM. Las tasas de recuperación para otros tipos de errores son similares o mejores. Se pueden encontrar más resultados en línea [1].

**Tabla 2. Tasas de recuperación de errores en códigos HS**

Tasa de selección	1%	2%	5%	10%	20%	50%	75%
Recuperación	22%	34%	52%	66%	81%	96%	99%

En la Tabla 2, podemos ver que seleccionando el uno por ciento de los bienes con las mayores probabilidades de error, podemos capturar el 22% de todos los errores existentes en los códigos HS, lo que representa una ganancia de más de veinte veces en relación con la selección aleatoria. De acuerdo con las normas internacionales, en Brasil más del 95% de todas las declaraciones de importación se autorizan sin ser detenidas para su inspección. Las sugerencias del SISAM son solo uno de los criterios utilizados para seleccionar el 5% restante [2]. Por lo tanto, las tasas de retiro para tasas de selección inferiores al 2% son las que importan para decidir si una declaración de importación se despachará automáticamente o se asignará a un funcionario de aduanas para su verificación. En este último caso, el funcionario a

cargo de la declaración aún debe elegir qué elementos se inspeccionarán realmente. Este oficial también cuenta con la ayuda del SISAM. Para él, dependiendo de su carga de trabajo, inspeccionar del 5% al 100% de los artículos en una declaración de importación puede ser razonable. Entonces, el hecho de que SISAM ofrezca ventajas significativas para cualquier tasa de selección es muy conveniente.

Los funcionarios de aduanas pueden utilizar cualquier criterio para seleccionar una declaración de importación para su inspección. La razón más común para las selecciones aparece en la Tabla 3. El hecho de que los funcionarios de Aduanas opten por realizar más del 30% de todo su trabajo en base a la información producida por el SISAM demuestra realmente su utilidad.

**Tabla 3. Motivo de la selección**

SISAM	Código SA	Peso	Descripción incompleta	Enlace no declarado	LECTURA posterior al envío	Cobertura de Intercambio extranjera	Otro
31.62%	16.78%	12.80%	5.93%	5.46%	2.49%	0.97%	23.96%

Consideramos muy importantes los comentarios espontáneos de los funcionarios de Aduanas que utilizan el SISAM. Generalmente son positivas y señalan particularidades de los beneficios del sistema: "Con este sistema detectamos errores que seguramente se escaparían entre los miles de bienes importados diariamente"; "Con SISAM puedo analizar más declaraciones de importación"; "Las explicaciones parecen haber sido escritas por una persona real"; "SISAM es particularmente bueno cuando tengo que inspeccionar grandes declaraciones de importación"; "Con SISAM, los oficiales novatos se vuelven productivos mucho más rápido"; "No puedo concebir volver a trabajar sin él".

SISAM ha estado funcionando durante cuatro años y recientemente recibimos algunos informes de que no es tan fácil detectar errores al usarlo como antes. Este efecto se predijo al comienzo del proyecto, ya que los importadores cuyos errores se detectan regularmente tienen un incentivo para cambiar su comportamiento. Los informes de otra de nuestras iniciativas confirman que este cambio se está produciendo.

La Red de Aduanas es un proyecto que actualmente no utiliza SISAM. En cambio, un equipo de funcionarios de aduanas utiliza consultas del almacén de datos en un intento de encontrar errores que han pasado desapercibidos durante el despacho de aduanas. El primer problema abordado por la red aduanera fueron los errores en los códigos del SA. Después de dos años, recibimos el siguiente informe: "De acuerdo con lo reportado en varias ocasiones, una de las razones por las que tuvimos tanta dificultad para encontrar 'materia prima' para la Malla Aduanera en lo que respecta a la clasificación tributaria de las mercancías fue un cambio en el comportamiento de algunos contribuyentes debido a SISAM". Hacer que sea difícil encontrar errores después del despacho de aduana es un buen efecto del uso de SISAM antes y durante el despacho. Este efecto no es un problema para el equipo de Customs Mesh, que simplemente se centrará en errores más complejos.

Somos conscientes de que los errores más difíciles de detectar probablemente sigan ahí, y que algunos importadores probablemente hayan aprendido a engañar más. Para contrarrestar esto, planeamos utilizar más información proveniente de nuestro servicio de ingresos internos sobre los importadores y sus asociados, e integrar el SISAM con otras iniciativas de inteligencia artificial que se mencionarán a continuación.

SISAM no es simplemente una aplicación de las técnicas de inteligencia artificial disponibles. Su tecnología central son las Redes Bayesianas con Jerarquías de Suavizado [3], que fueron, desde su origen, desarrolladas para sortear las dificultades en la aplicación del aprendizaje automático a los problemas de la Aduana de Brasil. Desde entonces, la tecnología se ha extendido a

- manejar combinaciones de atributos nominales, atributos cuantitativos, texto libre y tiempo en el mismo problema;
- aplicar aprendizaje supervisado y no supervisado al mismo tiempo y
- adaptarse a los cambios legislativos sin invalidar el conocimiento antiguo y aun sin requerir de nueva capacitación

SISAM está implementado en Java y no utiliza herramientas ni bibliotecas de aprendizaje automático. Manejar una base de conocimientos de 8.5 mil millones de patrones, extraídos de 150 millones de ítems importados, SISAM tiene balanceo de carga y capacidades de aprendizaje distribuidas. Esto permite que se actualice automáticamente todos los días sin detenerse. Recientemente, la versión de prueba del SISAM adquirió la capacidad de detectar subfacturación y sobrefacturación, lo que es relevante para su uso en la lucha contra los flujos financieros ilícitos [4]. Los resultados iniciales son muy prometedores.

En los últimos años, las preocupaciones sobre la ética en el uso de la inteligencia artificial [5] se han vuelto comunes. La mayor preocupación es el llamado problema de la caja negra, que es la imposibilidad de comprender cómo y por qué un agente artificial llegó a una conclusión. Para mitigar este problema y mejorar la transparencia, SISAM genera explicaciones resumidas para sus usuarios como parte de su trabajo habitual. SISAM también tiene la capacidad de producir registros que representen su proceso de razonamiento completo, lo que hace que el sistema sea completamente auditable.

Además del SISAM, los funcionarios de aduanas brasileñas cuentan con ANIITA [3,6], que es una herramienta que incluye sistemas expertos que resaltan factores de riesgo en declaraciones de importación, declaraciones de exportación, mensajería urgente y envíos postales. Los sistemas expertos se basan en reglas creadas por humanos. Son más simples de implementar, más fáciles de ejecutar e inmediatamente amplían la aplicación del conocimiento humano. Son un recurso indispensable en todos los dominios de detección de fraudes. En nuestra experiencia, los puntos clave para el éxito de los sistemas expertos son la flexibilidad de las reglas, la provisión de la capacidad de crear reglas tanto para expertos regionales como nacionales bajo un esquema de control de privilegios adecuado, y un mecanismo de intercambio que permita que se propaguen buenas reglas de región a región y posiblemente convertirse en nacional.

La Aduana de Brasil tiene otras dos iniciativas de inteligencia artificial, ambas relacionadas con la visión por computadora. El primero, denominado BATDOC [7], busca discrepancias entre las declaraciones de importación y los documentos auxiliares, como facturas y conocimientos de embarque, que están disponibles como imágenes digitales, después de seleccionar una declaración de importación para su inspección. Detecta divergencias en nombres de empresas, direcciones, precios, cantidades, códigos HS, códigos incoterm y otros. Aplica reconocimiento óptico de caracteres a los documentos auxiliares, identifica campos relevantes y

realizar comparaciones. Actualmente, los documentos auxiliares no están disponibles antes de la selección de declaraciones de importación para inspección. En consecuencia, SISAM no puede utilizar los resultados de BATDOC en sus sugerencias. Esperamos que las reglas cambien y que se requiera la presentación de documentos auxiliares para todas las declaraciones de importación.

La segunda iniciativa, denominada AJNA [8], se centra en el análisis de imágenes escaneadas de contenedores. AJNA está en sus inicios, pero todos los contenedores que salen o ingresan al país a través del puerto más grande de Brasil (Puerto de Santos) ya están siendo escaneados y todas las imágenes se están transfiriendo a un solo servidor para su posterior análisis. Con la biblioteca Python SciKit-Learn [9] y TensorFlow [10], creamos modelos para detectar carga dentro de contenedores supuestamente vacíos y los aplicamos a nuestro conjunto de datos. Esto llevó a la detección inmediata de varios casos de contenedores con carga no declarada. Las sospechas podrían confirmarse fácilmente simplemente examinando las imágenes. Sin embargo, las imágenes se examinaron después de la publicación y, por lo tanto, no se pudo tomar ninguna medida. También estamos utilizando regresores forestales aleatorios [11] para predecir el peso total de la carga dentro de un contenedor a partir de las imágenes y codificadores automáticos convolucionales [12] para medir la divergencia entre

la imagen de un contenedor y las imágenes de otros similares que contengan el mismo tipo de mercancía. Creemos que ambas tareas serán importantes en una versión futura de AJNA y SISAM que conducirá al uso de toda la información disponible en la detección de divergencias de bienes importados y exportados.

Actualmente existen planes para utilizar el SISAM para analizar las declaraciones de exportación y también para detectar errores en las transacciones comerciales nacionales. En Brasil, el servicio de Aduanas y el servicio de impuestos internos están a cargo de la Secretaría de Ingresos Federales de Brasil (RFB), lo que facilita este último.

La inteligencia artificial ya proporciona herramientas importantes para nuestro entorno de gestión de riesgos. Algunas de estas herramientas se han utilizado ampliamente durante varios años y han influido positivamente en el comportamiento humano, tanto para el personal de aduanas como para los contribuyentes de Brasil. Otros sistemas están en desarrollo y complementan las capacidades de los más maduros. Ninguno de los modelos o algoritmos de IA se acerca a las capacidades de la inteligencia humana; sin embargo, se pueden agregar como una herramienta importante para garantizar el cumplimiento.

## ■ Referencias

- [1] Jambeiro Filho, Jorge. Inteligencia artificial en el Sistema de Selección Aduanera mediante Aprendizaje Automático (SISAM). Prêmio de Criatividade e Inovação da RFB, 2015.
- [2] Coutinho, Gustavo; Jambeiro Filho, Jorge. Nuevas Soluciones Integradas de Gestión de Riesgos de Brasil. Noticias de la Organización Mundial de Aduanas, 86. Junio de 2018.
- [3] Jambeiro Filho, Jorge; Jacques Wainer. HPB: Un modelo para el manejo de nodos BN con padres de alta cardinalidad. Journal of Machine Learning Research (JMLR), 9:2141-2170, 2008.
- [4] Choi, Yeon Soo; McGauran, Rachel (editores). Flujos Financieros Ilícitos a través de la facturación errónea del comercio, Informe de estudio de la Organización Mundial de Aduanas, 2018.
- [5] Bostrom, Nick y Eliezer Yudkowsky. "La ética de la inteligencia artificial". El manual de Cambridge de inteligencia artificial 316 (2014): 334.
- [6] Coutinho, Gustavo; Aniita - uma abordagem pragmática para o gerenciamento de risco aduaneiro baseada em software, Prêmio de Criatividade e Inovação da RFB, 2012.
- [7] Barbosa, Diego de Borba. Batimento Automatizado de Documentos na Importação - BatDoc. Prêmio de Criatividade e Inovação da RFB, 2016.
- [8] Brasília, Ivan. AJNA - Plataforma de Visão Computacional e Aprendizado de Máquina, Prêmio de Criatividade e Inovação da RFB, 2017.
- [9] Pedregosa, Fabian, et al. "Scikit-learn: Aprendizaje automático en Python ". Journal of machine learning research 12 de octubre (2011): 2825-2830.
- [10] Abadi, Martín, et al. "Tensorflow: un sistema para el aprendizaje automático a gran escala". OSDI. Vol. 16. 2016.
- [11] Cootes, Tim F., et al "Ajuste del modelo de forma robusto y preciso mediante votación de regresión forestal aleatoria". Congr eso Europeo en Visión por Computador. Springer, Berlín, Heidelberg, 2012.
- [12] Guo, Xifeng, et al. "Agrupación profunda con codificadores automáticos convolucionales". Congreso Internacional sobre Procesamiento de Información Neural. Springer, Cham, 2017.

## 11. Aduanas de Japón: estudio sobre identificación de imágenes y evaluación de riesgos con AI

La Aduana de Japón se ha enfrentado a un entorno en constante cambio. Ha habido un aumento dramático en el número de turistas extranjeros debido a las recientes medidas gubernamentales para fomentar el turismo. Japón también ha experimentado un aumento de las declaraciones de importación de compras en línea debido al desarrollo del comercio electrónico. Al mismo tiempo, las incautaciones de metanfetamina superaron la tonelada en dos años consecutivos de 2016 a 2017. Dado que Japón albergará importantes eventos internacionales como los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de Tokio en 2020, el papel de la Aduana de Japón ha aumentado a pesar de los recursos limitados para personal adicional.

Para hacer frente a estos desafíos, la Aduana de Japón debe operar de manera más eficiente y efectiva mediante el uso de tecnologías como la inteligencia artificial (IA).

La Aduana de Japón inició una investigación con miras a introducir la IA en el campo de las Aduanas en 2016. Al recopilar opiniones de expertos y fabricantes con tecnologías de IA, la Aduana de Japón reconoció la eficacia del uso de IA en el análisis de imágenes realizado por equipos de inspección por rayos X.

En 2017, la Aduana de Japón se propuso estudiar la identificación de imágenes y la evaluación de riesgos con AI en el flujo postal internacional. Para el estudio, se recopilaron varias imágenes de equipos de inspección por rayos X y luego se procesaron mediante aprendizaje automático. A partir de las imágenes seleccionadas y procesadas, se desarrolló un algoritmo para el análisis de imágenes. La Aduana de Japón ha estado trabajando para mejorar el método de selección, el procesamiento de imágenes y el algoritmo.

La Aduana de Japón continúa el estudio con el objetivo de que AI seleccione automáticamente la carga para la inspección física. Se espera que en un futuro próximo se desplieguen equipos de inspección equipados con inteligencia artificial para las oficinas de aduanas de primera línea.

## 12. Las Aduanas de Corea aumentan su capacidad de análisis de información con la minería de datos

Con el crecimiento exponencial del comercio electrónico, el número de pequeñas parcelas despachadas por la Aduana se ha disparado, sobrepasando los límites de las capacidades de aplicación de la Aduana. Corea tiene un sistema de exención de impuestos y procedimientos aduaneros simplificados para las "mercancías de bajo valor", y hay motivos para creer, por ejemplo, que los delincuentes introducen a escondidas cantidades más pequeñas de mercancías en envíos separados para evitar alcanzar los umbrales de minimis anteriores. Qué derechos y / o impuestos se pagan.

Para abordar este desafío, el Servicio de Aduanas de Corea (KCS) decidió aumentar su capacidad de análisis de datos reuniendo a funcionarios de aduanas capacitados en minería de datos y expertos de aduanas que se ocupan del despacho de carga urgente y envíos postales. Con base en los resultados de sus discusiones, los expertos en TI del sector privado que han estado trabajando con los sistemas de TI de la Aduana durante años revisaron las herramientas y métodos de análisis reales, y los funcionarios capacitados llevaron a cabo un proyecto de dos meses de duración.

Con base en su experiencia, la hipótesis formulada por los analistas de riesgos fue que los operadores (en un esfuerzo por evitar pagar aranceles / impuestos) estaban importando artículos en múltiples paquetes pequeños, utilizando varias direcciones y números de contacto diferentes. En otras palabras, los importadores que cumplen usan un nombre, un número de teléfono y una dirección para todas sus operaciones, mientras que los importadores que no cumplen usan una serie de nombres, números de teléfono y direcciones. Para confirmar la hipótesis, se extrajeron los registros de las importaciones que fueron transportadas por servicios expresos y postales por un período de tres años. Luego, se utilizaron herramientas de búsqueda para extraer los datos con el fin de identificar información específica, como números de teléfono y direcciones. Luego, se crearon conjuntos de datos que contenían los datos refinados, incluido el nombre, la dirección y el número de teléfono del destinatario, con fines de análisis.

Entre los casos sospechosos que surgieron del análisis se encontraba un importador que había reportado 123 números de teléfono diferentes y 127 direcciones diferentes. Para facilitar la lectura de datos, el equipo de análisis convirtió las direcciones en coordenadas geográficas. Se utilizaron varias técnicas de visualización. Por ejemplo, los conjuntos de datos se analizaron utilizando ORA, una herramienta de análisis de redes, para examinar correlaciones y relaciones.

---

Al ingresar información como números de teléfono, descripciones de productos y el país exportador en el programa de visualización, los analistas pudieron identificar las diferentes direcciones de los importadores. Los datos sobre siete importadores sospechosos mostraron que estaban usando una región específica de Seúl, la capital de Corea, como su dirección, lo que indicaba que podrían estar importando artículos en múltiples paquetes pequeños con direcciones de destino falsas en esta región.

"Basura adentro, basura afuera" es una máxima conocida relacionada con la necesidad de información "buena" para un análisis de datos significativo. La expresión enfatiza que la calidad de la salida está determinada por la calidad de la entrada. La KCS ha aprendido a través de la experiencia que los funcionarios de Aduanas tienden a ser indiferentes sobre la importancia de la calidad de los datos en Aduanas tanto como sobre la cantidad de los mismos. A la luz de esto, KCS planea realizar una limpieza automática de datos cuando los datos se registran en su base de datos mediante la adopción de tecnologías de inteligencia artificial.

Otra lección aprendida es la importancia del "conocimiento del dominio". Durante el proyecto, un experto en tecnología de la información del sector privado dijo que una tarea que los funcionarios de aduanas tardaron una semana en completarla habría llevado un mes a un profano. En otras palabras, el conocimiento del dominio es muy importante al analizar datos. Por lo tanto, el análisis de Big Data de temas relacionados con la Aduana debe permanecer dentro del ámbito de la Aduana.

Este proyecto fue un proyecto piloto a corto plazo destinado a probar cómo el análisis de datos podría mejorar el análisis de riesgos. Se aplicó a envíos urgentes y postales para identificar el fraude comercial, pero el KCS cree que la misma metodología podría aplicarse a otras áreas. Por ejemplo, los delincuentes que intentan importar cargamentos de alto riesgo, como narcóticos y armas, tienden a presentar una declaración de importación con una dirección falsa para ocultar su identidad. El KCS planea invitar a un mayor número de expertos en TI para mejorar las herramientas utilizadas durante el proyecto con el fin de que se ajusten a las necesidades analíticas del Servicio. El KCS continuará llevando a cabo un proyecto anual para capacitar a los funcionarios de aduanas en la minería de datos e invitará a un mayor número de expertos en TI para que se ajusten a las necesidades analíticas del KCS. Estas soluciones se integrarán en el sistema de KCS para su utilización en investigaciones reales.

Más información [kcsmdc@korea.kr](mailto:kcsmdc@korea.kr)

### 13. Aplicación diaria de inteligencia artificial en el aeropuerto de Heathrow para predecir y planificar el volumen de pasajeros en sus terminales

El aeropuerto de Heathrow está utilizando una variedad de herramientas de datos y análisis y modelos de aprendizaje automático para predecir mejor los flujos de pasajeros a través de sus terminales para mejorar las operaciones y hacer que los viajes de los pasajeros sean más fluidos.

La razón detrás de este enfoque innovador fue la aspiración de ir más allá de un modelo manual en papel y pasar a un modelo de aprendizaje automático capaz de pronosticar e diseñar eventos futuros.

En 2016, Heathrow adoptó Power BI como una herramienta de análisis de "front-end" para liberar datos de los servicios en la nube de Azure, incluidos Data Lake Analytics, Stream Analytics y la base de datos Azure SQL, para extraer, limpiar y preparar datos en tiempo real sobre movimientos de vuelo, traslados de pasajeros, colas de seguridad y colas de inmigración.

El concepto de este mecanismo se puede describir como extraer datos de los sistemas comerciales de back-end y enviarlos a Power BI para que el personal observe más el tráfico de pasajeros en tiempo real.

En el pasado, el personal de inmigración, aduanas, manejo de equipaje y servicios de alimentos normalmente se enteraba de un aumento en el volumen de pasajeros en el último momento. Con el uso de estas tecnologías, los empleados del aeropuerto reciben notificaciones sobre el aumento de pasajeros con una o dos horas de anticipación, lo que les permite administrar las asignaciones de recursos adicionales cuando y donde sea necesario.

Además, en un futuro próximo está previsto entregar datos operativos en tiempo real directamente a los pasajeros, a través de una aplicación especial para teléfonos inteligentes, sobre dónde pueden encontrar puertas de enlace, tiendas y restaurantes favoritos, etc.

En 2017, Heathrow anunció públicamente la implementación de un modelo de aprendizaje automático que se ejecuta para predecir con precisión los flujos de pasajeros en incrementos de 15 minutos en cada terminal. Los informes y paneles de Power BI ya están disponibles para los oficiales de seguridad, las transferencias y el personal de servicio al cliente. En la siguiente etapa del despliegue, la fuerza fronteriza tendrá acceso a información dinámica relacionada con las llegadas y los volúmenes de equipaje a lo largo del día.

## 14. Aprendizaje profundo y otras vías de innovación en las Aduanas holandesas

La Administración de Aduanas de los Países Bajos (CAN) participa en proyectos europeos de investigación y desarrollo para abordar desafíos a medio y largo plazo. Junto con otros Estados miembros, estos desafíos se señalan a la atención de la Comisión Europea. Para el uso de la tecnología de inspección no intrusiva, existen desafíos clave en la interpretación automatizada de señales de la tecnología existente, el diseño de una arquitectura flexible de tecnologías de inspección no intrusiva que aborden cada escenario de amenaza de manera adecuada y el desarrollo de nuevas tecnologías de inspección no intrusiva. para compensar la actual falta de capacidades.

En 2013, el proyecto ACXIS (ver [www.acxis.eu](http://www.acxis.eu)) comenzó su trabajo sobre la comparación automatizada de imágenes de rayos X para la carga. El trabajo condujo a los primeros algoritmos de interpretación de rayos X de contenedores del mundo. El valor agregado del uso de los algoritmos fue validado en un estudio controlado que incorporó el efecto de aprender haciendo. El proyecto resultó en el deseo de la Administración holandesa de seguir desarrollando algoritmos con, entre otros, sus proveedores clave, algo que es visible en los documentos de licitación actuales. Mientras tanto, más administraciones de aduanas han asumido el desafío de desarrollar algoritmos de aprendizaje profundo. La necesidad de bases de datos accesibles de material de imágenes en un formato de archivo unificado (en desarrollo con la OMA), datos de declaración y resultados de inspección es un requisito previo conocido para la interpretación automatizada de imágenes de rayos X.//[www.acxis.eu](http://www.acxis.eu)

Las administraciones de aduanas se enfrentan a una plétora de escenarios de amenazas a la entrada o salida. Desde finales de los noventa, la interpretación de imágenes de rayos X ha sido la tecnología elegida para afrontar estos escenarios. Por mucho que se utilice la inspección por rayos X, sus limitaciones son conocidas entre los usuarios finales experimentados. El proyecto C-BORD (ver [www.cbord-h2020.eu/](http://www.cbord-h2020.eu/)) aborda la necesidad de que los rayos X vayan acompañados de un conjunto de tecnologías que, en combinación, aborden las amenazas de manera más eficiente y eficaz que los rayos X solos. La detección basada en la evaporación, la detección de radiación avanzada, la inspección de rayos X de próxima generación, la inspección de neutrones marcados y la fotofisión se combinaron en una configuración de calle de control C-BORD para estudiar su valor agregado en septiembre de 2018

Pero las administraciones aduaneras europeas quieren estar en condiciones de elegir entre una gama de productos aplicables y diseñar arquitecturas a medida. Con ese fin, el proyecto COSMIC, iniciado recientemente, analiza la detección de materiales químicos, biológicos, radiológicos y nucleares mediante el uso de sensores dedicados y la interacción de muones, en combinación con la inspección por rayos X. Además, en el marco del programa Horizonte 2020 se abrirá una convocatoria el 14 de marzo centrada en la necesidad de desarrollar tecnología para inspeccionar, entre otras cosas, carga de alta densidad sin interrumpir el flujo de mercancías. Todos estos desarrollos, algunos muy avanzados, algunos aún en sus inicios, harán que las administraciones de Aduanas sean más capaces de inspeccionar de manera eficiente y efectiva el creciente número de mercancías que cruzan las fronteras.

---

## 15. Biometría - la experiencia del Servicio de Aduanas de Nueva Zelanda

El Servicio de Aduanas de Nueva Zelanda ha implementado un sistema de control fronterizo automatizado que utiliza reconocimiento facial para procesar a los pasajeros que llegan y salen de los aeropuertos de Auckland, Wellington, Christchurch y Queenstown en Nueva Zelanda. Este sistema, conocido como SmartGate New Zealand, se implementó inicialmente en 2009 y constaba de quioscos y puertas independientes. Desde 2009, el sistema ha pasado por múltiples mejoras, con cambios en el algoritmo de reconocimiento facial, las cámaras y, más recientemente, las propias puertas. El sistema actual ha prescindido de quioscos separados y en su lugar utiliza puertas de dos etapas. Cada viajero se acerca a la puerta y escanea su pasaporte electrónico en un lector de pasaportes frente a la puerta. Luego, el sistema captura sus detalles demográficos y la imagen facial del chip ePassport y registra sus respuestas a cualquier pregunta sobre la declaración de aduanas. Después de confirmar la autenticidad de su pasaporte electrónico y su elegibilidad para usar el sistema, la primera puerta de barrera se abre y el viajero avanza hacia la segunda barrera. Un tótem con tres cámaras a diferentes alturas captura múltiples imágenes del viajero a medida que avanza hacia la segunda barrera. Se desarrolla una plantilla de reconocimiento facial a partir de varias imágenes capturadas por estas cámaras y se compara con una plantilla de reconocimiento facial generada a partir de la imagen del chip del viajero. Si la puntuación de coincidencia supera el umbral operativo para esa ubicación, se abre la segunda barrera y el viajero pasa al resto del aeropuerto. Si no se puede generar una plantilla facial de calidad suficiente, o si el puntaje de coincidencia está por debajo del umbral, entonces la segunda barrera no se abrirá y el caso se remitirá a un oficial para que tome una decisión o, si aún existe la posibilidad de un desajuste, el pasajero es referido para procesamiento manual.

En la actualidad, el sistema SmartGate New Zealand está disponible solo para viajeros de 12 años o más que posean pasaportes electrónicos emitidos por Australia, Canadá, China (excepto Hong Kong), Francia, Alemania, Irlanda, Nueva Zelanda, Países Bajos, Reino Unido y EE. UU. Expansión a otros países está previsto en un futuro próximo.











Desde su implementación inicial en 2009, el Servicio de Aduanas de Nueva Zelanda ha convertido en una prioridad monitorear y comprender el desempeño operativo del sistema SmartGate. Se utiliza una herramienta de rendimiento biométrico para generar informes periódicos con curvas de compensación de errores de detección completas y rendimientos separados por dispositivo, ubicación, país de origen y varios otros factores. Se han aprendido varias lecciones a lo largo de casi 8 años de seguimiento del desempeño.

En primer lugar, el rendimiento varía sustancialmente según la ubicación del aeropuerto. Incluso en el mismo aeropuerto, el rendimiento del sistema SmartGate en el recinto de llegadas puede ser bastante diferente del rendimiento en el recinto de salidas. Mucho de esto parece estar relacionado con factores de iluminación como la cantidad de luz natural, el tipo de artefactos de iluminación y la altura del techo en cada ubicación. En segundo lugar, los gobiernos ya están descubriendo diferencias de rendimiento entre viajeros de diferentes países. Mucho de esto parece estar relacionado con la calidad de las imágenes en los pasaportes electrónicos emitidos por cada país y con las reglas que hacen cumplir para asegurar el cumplimiento de estas imágenes por parte de la OACI. En tercer lugar, los viajeros más jóvenes experimentan una tasa de falso rechazo mucho mayor en la comparación de reconocimiento facial que los viajeros mayores. Esta es una de las razones por las que existe una edad mínima para usar SmartGate en Nueva Zelanda. La tasa de rechazo de los viajeros menores de 12 años es muy alta. Finalmente, cada algoritmo y versión de cámara probada hasta ahora muestra una tasa de rechazo falso consistentemente más alta para las mujeres que para los hombres. Dado que todos los algoritmos probados mostraron este sesgo, se debe al menos en parte a que las mujeres son intrínsecamente más difíciles de emparejar mediante el reconocimiento facial, pero dado que diferentes algoritmos mostraron esto en diferentes grados, también se debe en parte a la forma en que se diseñaron los algoritmos.

---



16. Biometría: la experiencia de la Agencia de Servicios Fronterizos de Canadá (ASFC)

	¿Quién?	¿Dónde?	¿Por qué?
Primario	 Titular de e-Pasaporte	 3 aeropuertos con quioscos (7 adicionales para el 2019)	Verificación de identidad 1:1 coincidencia con chip de imagen
	 Nacionales extranjeros inscritos	 3 aeropuertos con quioscos (7 adicionales para el 2019)	Verificación de identidad 1:1 coincidencia con base de datos de inscripción
Secundario	 NEXUS (viajeros de confianza)	 9 aeropuertos con quioscos	Verificación de identidad y afiliación 1:1 coincidencia con base de datos de inscripción
	 Nacionales extranjeros inscritos	 8 aeropuertos principales con equipamiento biométrico (49 puertos de entrada adicionales para el 2018)	Verificación de identidad 1:1 coincidencia con base de datos de inscripción
	 Nacionales extranjeros, permisos, solicitudes de asilo, deportaciones y arrestos	 49 Puertos de entrada con equipamiento biométrico y 10 oficinas de aplicación (8 puertos de entrada adicionales para el 2018)	Verificación de identidad 1: muchas búsquedas en bases de datos de inmigración y criminales



## 17. Biometría - la experiencia de la Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza (OAPF) de los Estados Unidos

En los Estados Unidos, la Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza (CBP) de EE. UU., Utilizando tecnología biométrica y de reconocimiento facial, está liderando los esfuerzos para optimizar y transformar el proceso de viaje. Desde que recibió la misión en 2013, CBP avanzó en una estrategia de entrada / salida mediante la realización de una serie de experimentos, que dieron como resultado que CBP desarrollara un plan de salida biométrico realista y alcanzable. A través de estos pilotos, CBP determinó que la tecnología de reconocimiento facial es el mejor enfoque biométrico porque es

discreto y se puede realizar rápidamente con un alto grado de precisión.

CBP creó un servicio de correspondencia biométrica facial utilizando datos de manifiesto biográficos del Sistema de Información Avanzada de Pasajeros (APIS) y fotografías existentes de los viajeros. Este sólido servicio basado en la nube aprovecha los datos de APIS para crear una "galería" de imágenes de rostros colocadas previamente de las propiedades del gobierno de los EE. UU. Las galerías son conjuntos de datos más pequeños y manejables que se pueden segregar según el vuelo o el crucero. Estas fotografías pueden provenir de solicitudes de pasaporte, solicitudes de visa o interacciones con CBP en un encuentro fronterizo anterior donde CBP generalmente toma una fotografía.



Figura 1. El servicio de comparación biométrica de CBP utiliza datos de manifiesto del sistema de información de pasajeros avanzado (APIS) biográfico y fotografías existentes (encuentros anteriores de CBP, pasaporte de EE. UU., Visa de EE. UU.) Para construir una galería de vuelos. Luego, el servicio de correspondencia biométrica compara la "fotografía en vivo" tomada antes del embarque con imágenes de la galería asociada con el manifiesto para crear una salida confirmada.

Un sistema integral de entrada / salida que aproveche los datos biográficos y biométricos es clave para respaldar la misión de CBP. La adición de datos biométricos proporciona una mayor seguridad sobre la información ya recopilada por CBP y permitirá un procesamiento facilitado en el futuro tanto en la entrada como en la salida. La biometría es la clave no solo para mejorar la seguridad y desbloquear los beneficios, sino también para mejorar la experiencia del viajero. En todos los modos de viaje, aéreo, marítimo y

tierra, la visión a largo plazo de CBP para viajes sin interrupciones de un extremo a otro aprovecha la cara del viajero para agilizar la verificación de identidad. Sin embargo, las huellas digitales siguen siendo un aspecto fundamental del sistema biométrico de CBP. Como los escaneos de huellas dactilares han demostrado ser una herramienta eficaz para hacer cumplir la ley, CBP siempre continuará capturando huellas dactilares como la identificación biométrica inicial durante los primeros encuentros con viajeros.

CBP está trabajando hacia la implementación completa de la salida biométrica en el entorno aéreo para 2021 para representar más del 97 por ciento de los viajeros aéreos comerciales que salen de los Estados Unidos. Para lograr la implementación de un sistema biométrico de entrada / salida mediante reconocimiento facial, CBP se está asociando con partes interesadas de la industria de viajes, como aerolíneas, autoridades aeroportuarias y líneas de cruceros. Las partes interesadas y CBP están co-creando un proceso que satisface las necesidades comerciales de la industria y el mandato biométrico de entrada y salida. La asociación es fundamental para lograr la asequibilidad y garantizar que la salida biométrica no tenga un impacto económico perjudicial en la industria de los viajes aéreos. Las partes interesadas han atestiguado que el uso de datos biométricos conduce a tiempos de embarque más rápidos, mejor servicio al cliente, mejor uso de nuestro personal y tiempos de despacho de vuelo más rápidos a la llegada.

CBP está aprovechando los avances en tecnología de la solución de salida biométrica para transformar el proceso de entrada mediante el uso de tecnología de comparación facial. Con un proceso de despacho más rápido y seguro, los aeropuertos, las aerolíneas y los viajeros se benefician de tiempos de conexión más cortos y procedimientos de llegada estandarizados. La seguridad aumenta al reducir la amenaza del impostor y al mismo tiempo aumentar la integridad del sistema de inmigración. Por ejemplo, desde la implementación del nuevo sistema de reconocimiento facial, los oficiales de CBP en el Aeropuerto Internacional Washington Dulles han interceptado con éxito a tres impostores a quienes se les negó la admisión a los Estados Unidos. De manera similar al entorno de salida de aire, CBP está buscando asociaciones público-privadas con la industria de las líneas de cruceros y participa activamente con varias líneas de cruceros para utilizar el procesamiento biométrico facial para cruceros de circuito cerrado. Además, CBP está probando activamente las capacidades en la frontera terrestre, tanto en el entorno de peatones como de vehículos, para determinar el mejor enfoque a largo plazo para una capacidad biométrica integral de entrada / salida. Al 26 de febrero de 2019, CBP ha identificado 68 impostores en la entrada de peatones utilizando el servicio de coincidencia biométrica.

CBP también ha comenzado a explorar la integración de la biometría para los pasajeros de camiones comerciales. El objetivo del piloto inicial sería comparar las imágenes con las bases de datos existentes para permitir que los oficiales de CBP verifiquen de manera eficiente la identidad de los ocupantes de camiones comerciales para acelerar el proceso de autorización principal en los Estados Unidos. La siguiente fase del piloto, actualmente se encuentra en las fases de planificación, podría incluir el amplio uso de Lectores de Identificación por Radiofrecuencia, Sistemas de Obtención de Imágenes de Acceso Directo de Portal de Energía Múltiple y Monitores de Portal de Radiación Avanzados de Próxima Generación.

CBP se compromete a proteger la privacidad y garantizar la integridad de su servicio de emparejamiento. Al desarrollar el servicio de correspondencia biométrica, CBP implementó un enfoque de privacidad por diseño para garantizar que CBP integrara la protección de datos en su uso de la tecnología de reconocimiento facial. CBP emplea cuatro medidas de seguridad principales para proteger los datos e incluir almacenamiento seguro, un breve período de retención, plantillas biométricas irreversibles y cifrado seguro durante el almacenamiento y la transferencia de datos. CBP cuenta con un proceso riguroso para revisar los datos y las métricas asociadas con el rendimiento de coincidencia de reconocimiento facial biométrico. El servicio de comparación biométrica de CBP utiliza una serie de herramientas para minimizar y mitigar el sesgo algorítmico potencial para incluir el uso de diversos conjuntos de entrenamiento y la comparación con un conjunto limitado de caras según el vuelo, el crucero o el cruce fronterizo. CBP continuará trabajando con sus socios y expertos en la materia para desarrollar métodos para abordar cualquier variación de rendimiento dentro del sistema

## 18. iBorderCtrl: la decisión inteligente de la Unión Europea de facilitar y asegurar los puntos de control fronterizos con datos biométricos

Más de 700 millones de personas entran en la UE cada año - un número que está aumentando rápidamente. El enorme volumen de viajeros y vehículos está acumulando presión en las fronteras exteriores, lo que hace que sea cada vez más difícil para el personal fronterizo respetar estrictos protocolos de seguridad, verificando los documentos de viaje y los datos biométricos de cada pasajero, manteniendo al mismo tiempo las interrupciones al mínimo.

Para ayudar, el proyecto financiado con fondos europeos iBorderCtrl está desarrollando un "sistema de control inteligente" que facilita - agiliza - procedimientos fronterizos para viajeros de buena fe y respetuosos de la ley. En este sentido, el proyecto tiene como objetivo entregar cruces fronterizos terrestres más eficientes y seguros para facilitar el trabajo de los guardias fronterizos en la detección de inmigrantes ilegales y así contribuir a la prevención del crimen y el terrorismo.

El sistema iBorderCtrl recopilará datos que irán más allá de la biometría y llegarán a los biomarcadores del engaño.

El sistema iBorderCtrl se ha configurado para que los viajeros usen una aplicación en línea para cargar fotos de su pasaporte, visa y comprobante de fondos, luego usen una cámara web para responder preguntas de un guardia fronterizo animado por computadora, personalizado según el género y etnia del viajero, e idioma. El enfoque único para la "detección de engaños" analiza los micro gestos de los viajeros para averiguar si el entrevistado está mintiendo.

Este paso de preselección es el primero de dos etapas. Antes de llegar a la frontera, también informa a los viajeros sobre sus derechos y procedimientos de viaje, además de brindarles consejos y alertas para desalentar la actividad ilegal.

La segunda etapa tiene lugar en la frontera real. Los viajeros que hayan sido marcados como de bajo riesgo durante la etapa de preselección pasarán por una breve reevaluación de su información para la entrada, mientras que los pasajeros de mayor riesgo se someterán a un control más detallado.

Los funcionarios fronterizos utilizarán un dispositivo de mano para verificar automáticamente la información, comparando

las imágenes faciales capturadas durante la etapa de preselección con pasaportes y fotos tomadas en cruces fronterizos anteriores. Una vez que se hayan reevaluado los documentos del viajero y se hayan realizado las huellas dactilares, el escaneo de las venas de la palma y la comparación facial, se volverá a calcular el riesgo potencial que representa el viajero. Solo entonces un guardia de fronteras se hace cargo del sistema automatizado.

Al principio del proyecto iBorderCtrl, los investigadores invirtieron mucho tiempo para aprender sobre el cruce fronterizo de los mismos oficiales fronterizos a través de entrevistas, talleres, visitas de campo y al observarlos trabajando.

Se espera que los juicios a punto de comenzar en Hungría, Grecia y Letonia demuestren que el sistema de control portátil inteligente ayuda a los guardias fronterizos a identificar de manera confiable a los viajeros que participan en actividades delictivas. Las pruebas comenzarán con pruebas de laboratorio para familiarizar a los guardias fronterizos con el sistema, seguidas de escenarios y pruebas en condiciones realistas a lo largo de las fronteras.

Como consecuencia, es probable que las organizaciones asociadas de iBorderCtrl se beneficien de este creciente mercado de seguridad europeo, un sector que se prevé tendrá un valor de 146.000 millones de dólares (128.000 millones de euros) en Europa para 2020.

### Detalles del proyecto

- Acrónimo del proyecto: iBorderCtrl
- Participantes: Luxemburgo (Coordinador), Grecia, Chipre, Reino Unido, Polonia, España, Hungría, Alemania, Letonia
- Proyecto Núm: 700626
- Costos totales: 4 501 877 EUR
- Contribución de la UE: 4 501 877 EUR
- Duración: Septiembre de 2016 a agosto de 2019

## 19. La experiencia de Australia con la tecnología biométrica

El Departamento de Asuntos Internos y la Fuerza Fronteriza de Australia se esfuerzan por desarrollar tecnologías y estrategias biométricas innovadoras para garantizar y promover una Australia próspera, segura y unida. La tecnología de Biometría Mejorada en la Frontera (EBatB) se refiere a la tecnología móvil empleada en todos los aeropuertos internacionales australianos, que permite a los Oficiales de la Fuerza Fronteriza de Australia realizar controles biométricos de uno a muchos utilizando escaneos de huellas dactilares. Los dispositivos de mano móviles capturan impresiones de huellas dactilares de los viajeros y las comparan con los datos de inmigración y aplicación de la ley australianos. La información obtenida de un escaneo de huellas dactilares puede ayudar a los oficiales a establecer la identidad de un viajero o determinar si se trata de un problema de seguridad o de carácter. Esta capacidad se basa en la capacidad de administrar rápidamente a los viajeros de interés, con el escaneo que tarda menos de 60 segundos en completarse, al tiempo que permite que la mayoría de los viajeros se muevan sin problemas a través de la frontera.

Australia ha estado trabajando en colaboración con Canadá, Nueva Zelanda, el Reino Unido y los Estados Unidos (países socios) para facilitar los viajes y asegurar las fronteras utilizando biometría. Una forma en que esto ocurre es compartiendo información sobre los solicitantes de visa a través de la Plataforma Segura en Tiempo Real (SRTP), una plataforma de intercambio de información automatizada que permite que las huellas dactilares anónimas de los solicitantes de visa se verifiquen con las existencias biométricas de un país socio. Inicialmente, este intercambio se puso a prueba a través de un proceso manual, en el que los países socios pudieron enviar volúmenes bajos (aproximadamente 15.000 por año) de huellas dactilares para su verificación. El SRTP proporciona la capacidad para que se verifiquen grandes volúmenes de solicitantes de visa con más de 2 millones de consultas procesadas por año.

## 20. La Autoridad Federal de Aduanas (FCA) de los EAU utiliza cada vez más las últimas tecnologías, como drones, 3D CT, dispositivos de escaneo y robots virtuales.

La visión de la FCA es ser una administración de aduanas líder para mejorar la protección de la comunidad y la facilitación del comercio. La FCA se esforzó por convertirse en una de las primeras agencias de aduanas del mundo en utilizar las últimas tecnologías para lograr su visión.

En los últimos años, el gobierno de los Emiratos Árabes Unidos ha utilizado cada vez más las nuevas tecnologías, como los drones y la inteligencia artificial, para una variedad de actividades, como las aduanas y la protección de la seguridad. En la Cumbre del Gobierno celebrada en febrero de 2014, los Emiratos Árabes Unidos presentaron el premio "Drones for Good" para fomentar el desarrollo de tecnología relacionada con los drones. Junto con otras actividades, los drones se utilizan en la Aduana de Dubai para la vigilancia de actividades sospechosas y la inspección de embarcaciones comerciales en Dubai Creek. Además, Dubai Customs ha lanzado un nuevo y sofisticado dispositivo de inspección inteligente que cuenta con escaneo 3D CT como parte de sus esfuerzos continuos para mantenerse al día con las últimas tecnologías. El sistema se utiliza para mejorar considerablemente el rendimiento de la inspección y permite que los oficiales de inspección trabajen de manera más eficiente. Como resultado de la nueva tecnología, los oficiales de inspección de Aduanas de Dubai realizaron 1.628 incautaciones de drogas en 2017 en comparación con 1.347 incautaciones en 2016.

Otro buen ejemplo es la 'Iniciativa de reembolso inteligente' que fue preseleccionada para la etapa final del Premio del Programa Hamdan Bin Mohammed para el Gobierno Inteligente. La iniciativa utiliza tecnología robótica de automatización de procesos que no requiere intervención humana. El sistema inteligente no solo elimina los errores humanos en la entrada de datos, sino que también reduce el tiempo necesario para reembolsar el seguro de Aduanas de siete a nueve minutos a solo un minuto. Además, la iniciativa ha reducido los costos de procesamiento en un 80%, lo que se tradujo en AED 23.5 millones de ahorro. La iniciativa ha ayudado a aumentar las declaraciones de aduanas procesadas a 702.000 entre enero y septiembre de 2017. La Aduana de Dubai también introdujo un sistema de corredor Virtual que ha mejorado el proceso de transferencia de mercancías de puerto a puerto. La iniciativa coincidió con la Estrategia de Transformación Inteligente de Aduanas de Dubai y Smart Dubai. Ha eliminado las visitas al sitio, reducido los depósitos de impuestos y ha generado ahorros de 358 millones de AED.

---

FCA planea proporcionar a todos los puntos de entrada con los dispositivos de inspección y escaneo más avanzados. Esto requerirá detección móvil y fija de drogas y detección explosiva de dispositivos que se utilizarán para comprobar contenedores, vehículos, equipaje y personas. El paquete incluirá el 'Ionscan 500DT' que es utilizado por profesionales de la seguridad para detectar una amplia gama de sustancias y es adaptable como las amenazas y las necesidades cambian.

FCA continuará implementando las últimas prácticas e innovaciones para apoyar el comercio legítimo y mejorar Controles aduaneros.



## EDITORIAL

### Organización Mundial de Aduanas

Rue du Marché 30

B-1210 Bruselas

Bélgica

Tel: +32 (0)2 209 92 11

Fax: +32 (0)2 209 92 62

[www.wcoomd.org](http://www.wcoomd.org) \\ Library \\ Caches \\ Adobe InDesign \\  
Version 14.0 \\ fr\_FR \\ InDesign ClipboardScrap1.pdf

Fecha de publicación: JUNIO 2019

Copyright © 2019 Organización Mundial de Aduanas

Todos los derechos reservados. Solicitudes y consultas relacionadas con la traducción, los derechos de reproducción y adaptación deben dirigirse a [copyright@wcoomd.org](mailto:copyright@wcoomd.org)

D / 2019/0448/42



WORLD CUSTOMS ORGANIZATION