



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Metodología de medición de velocidades para el tránsito terrestre de mercancías en el Corredor Pacífico de Centroamérica

Segunda Edición - Resultados para 2016-2020



Centroamérica, julio de 2021



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Autoridades de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA)

Melvin Redondo - Secretario General

Desiree García - Directora Ejecutiva

William García - Director de Integración Económica y Facilitación del Comercio

Mario Gallardo - Director Jurídico

Carmen Romero - Directora de Cooperación

Milton Rivas - Director de Administración y Finanzas

Eduardo Espinoza - Director del Centro de Estudios para la Integración Económica

Carlos Roberto Mejía - Director de Tecnología de la Información y Comunicaciones

Roberto Salazar - Director de Transporte, Infraestructura y Logística

Ricardo Martínez - Jefe de la Unidad de Planificación Estratégica y Mejora de la Efectividad

Jady Valladares - Jefa de Facilitación de Comercio

Marvin López - Jefe de la Unidad de Auditoría Interna

Estefany Mata Amaya - Jefa de la Unidad de Relaciones Externas y Políticas Institucionales

Este documento fue elaborado por el Centro de Estudios para la Integración Económica (CEIE) de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA).

Coordinadores:

Eduardo José Espinoza Valverde, Director del Centro de Estudios para la Integración Económica.

Claudia Mariela García Mancilla, Jefa del Departamento de Investigación y Análisis

Tito Giovanni Ramírez Ramírez, Jefe del Departamento de Estadísticas

Equipo de investigación:

Josué Daniel Cardona Polanco, Técnico en Estadísticas.

Heber Steven Dávila Rivera, Técnico en Investigación y Análisis.

Mayra Alejandra García Sifontes, Técnica en Investigación y Análisis.

Jeffrey Wilber Serrano Hernández, Técnico en Estadísticas

Julio, 2021.

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Centroamérica.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Mensaje del Secretario General de la SIECA



La Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) como garante del proceso de integración económica centroamericana trabaja arduamente para procurar la consolidación del esquema regional y su plena inserción en los mercados internacionales. En ese marco, la implementación de acciones que faciliten el comercio y acerquen a la región hacia nuevos socios comerciales es pieza fundamental en el alcance del desarrollo económico y sostenible de Centroamérica.

Las acciones emprendidas por la región en materia de movilidad y logística, facilitación de comercio, unión aduanera y convergencia normativa son importantes insumos de cara a las actuales circunstancias de los mercados globales, las cuales invitan a Centroamérica a continuar fortaleciendo su unificación por la vía del mercado intrarregional.

Para tal fin, la segunda edición del documento Metodología de medición de velocidades para el tránsito terrestre de mercancías en el Corredor Pacífico de Centroamérica la SIECA es un esfuerzo institucional que permite computar la velocidad promedio de las operaciones de tránsito según tramos del Corredor Pacífico definidos por pares de aduanas que involucran a los seis países del Subsistema de Integración Económica. Debido a la naturaleza de la información y al volumen de datos procesados, se utilizan diversas técnicas estadísticas combinadas con criterios técnicos-aduanero con el objetivo de construir una base de datos fiable de acuerdo con estándares científicos para el tratamiento de la información.

En suma, el presente documento está orientado a la sistematización de información altamente detallada que permite la caracterización precisa y exhaustiva de los tiempos y velocidades para las operaciones de tránsito internacional terrestre para el caso de estudio de la región centroamericana en el período 2016-2020.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Contenido

Lista de siglas y acrónimos	5
Introducción	7
1. Antecedentes	7
1.1 El comercio mundial y la Cuarta Revolución Industrial	7
1.2 Facilitación del comercio desde los esquemas de integración regional	8
2. La transición digital del comercio: el caso centroamericano	14
Recuadro 1. El comercio transfronterizo sin papeles: Caso DUCA-T	16
3. Marco Metodológico	20
3.1. Aspectos metodológicos para el cálculo de la velocidad	21
3.2 Valores atípicos: Conceptualización e implicancias	23
3.2.1 Métodos informales para detección de valores atípicos	24
3.3 Pruebas de medias para datos no normales	28
4. Resultados	30
4.1 Tratamiento de observaciones atípicas	30
4.2 Volumen del tránsito terrestre de mercancías en Centroamérica	35
4.3 Velocidades de tránsitos para el Corredor Pacífico	36
4.4 Velocidades de tránsitos según las familias de mercancías	40
4.5 Velocidades de tránsitos según el tipo de control cuarentenario	46
4.6 Velocidades de tránsitos según par de aduanas	48
4.7 Pruebas de hipótesis para el contraste de medias	50
Conclusiones	52
Bibliografía	53
Anexos	56



Lista de siglas y acrónimos

ACTS	Sistema de Tránsito Aduanero de la ASEAN
AACUE	Acuerdo de Asociación entre Centroamérica y la Unión Europea
AEC	Comunidad Económica de ASEAN (por sus siglas en inglés)
AFC	Acuerdo sobre Facilitación del Comercio
APEC	Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (por sus siglas en inglés)
ARM	Acuerdos de Reconocimiento Mutuo
ASEAN	Asociación de Naciones del Sudeste Asiático
ASW	Ventanilla Única de ASEAN (por sus siglas en inglés)
AU	Unión Africana
AWSC	Esquema de Auto Certificación Unificado (por sus siglas en inglés)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPA	Método de Boxplot Ajustado
CEIE	Centro Estudios para la Integración Económica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CER	Comunidades Económicas Regionales
COMIECO	Consejo de Ministros de la Integración Económica Centroamericana
DUA	Declaración de Mercancías
DUCA	Declaración Única Centroamericana
DUT	Declaración de mercancías para el tránsito aduanero internacional terrestre
DTIC	Dirección de Tecnología y Comunicaciones de la SIECA
EASA	Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea (por sus siglas en inglés)
ECFCC	Estrategia Centroamericana de Facilitación del Comercio y Competitividad
ESCAP	Comisión Económica para Asia y el Pacífico
ETD	Tiempo requerido para el despacho de mercancías
FAUCA	Formulario Aduanero Único Centroamericano
FYDUCA	Factura y Declaración Única Centroamericana
GCF	Gestión Coordinada de Fronteras
MNA	Medidas No Arancelarias
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OEA	Organización de Estados Americanos
OMA	Organización Mundial de Aduanas
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMS	Organización Mundial de la Salud
PG	Protocolo de Guatemala
PDCC	Plataforma Digital de Comercio Centroamericana
RFID	Tecnologías de Radiofrecuencia (por sus siglas en inglés)
SAFE	Marco de Estándares para Asegurar y Facilitar el Comercio
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SIECA	Secretaría de Integración Económica Centroamericana
SSSBB	Diagrama de caja basado en la asimetría de la muestra dividida (por sus siglas en inglés)



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

TFAP	Plan de Acción de Facilitación del Comercio I y II
TIM	Sistema de Tránsito Internacional de Mercancías
UE	Unión Europea
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNECA	Comisión Económica de las Naciones Unidas para África
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
WEF	Foro Económico Mundial



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



Introducción

La segunda edición del documento de medición de tiempos y velocidades de mercancías en el Corredor Pacífico de Centroamérica es un esfuerzo institucional de la SIECA que está orientado a la sistematización de información altamente detallada que permita la caracterización precisa y exhaustiva de los tiempos y velocidades para las operaciones de tránsito internacional terrestre para el caso de estudio de la región centroamericana en el período 2016-2020.

El documento se estructura en cuatro secciones. La primera sección pone en perspectiva los desafíos que enfrentan los países en materia de comercio y políticas de facilitación en un contexto de mayor digitalización y desarrollo tecnológico. La segunda sección se centra en la experiencia centroamericana, por constituir un caso de integración económica desde el cual se implementan medidas de facilitación digital transfronteriza del comercio. La tercera sección presenta el marco metodológico y finalmente, en la cuarta sección se presentan los resultados sobre la medición de tiempos y velocidades de mercancías en el corredor pacífico de Centroamérica.

1. Antecedentes

1.1 El comercio mundial y la Cuarta Revolución Industrial

Los procesos comerciales a nivel mundial han transitado por tres etapas. La primera corresponde al "comercio tradicional", se caracterizó por la separación de la producción y el consumo a través de las fronteras nacionales y fue impulsada por la caída de los costos de transporte. En esta etapa, el interés de la política comercial se centró en el acceso a mercados, garantizando así la obtención de los beneficios derivados del comercio (López & Jouanjean, 2017).

En un segundo momento, el comercio transitó hacia esquemas de cadenas globales de valor (CGV), siendo resultado de continuas reducciones en los costos de transporte y coordinación, que permitieron a su vez, la fragmentación de los procesos de producción a través de las fronteras nacionales. En esta etapa, la política comercial se volvió más compleja puesto que incursionó en la reducción de obstáculos a lo largo de las cadenas de valor, así como en la creación de políticas e instrumentos de facilitación de comercio. Entendiéndose la facilitación del comercio como la simplificación, armonización, estandarización y modernización de los procedimientos comerciales (Grainger, 2008).

Paralelamente, el comercio y los instrumentos de política comercial se entrelazaron con las innovaciones tecnológicas propias de la Cuarta Revolución Industrial, configurando una tercera etapa caracterizada por la habilitación y transformación digital de los procesos comerciales (comercio digital). De este modo la tecnología remodeló al comercio mundial, afectando no solo los bienes y servicios tranzados, sino también la forma en que estos se comercializan (ESCAP, 2018). Prueba de ello, han sido las nuevas reducciones en los costos de transporte y coordinación transfronteriza producto de las innovaciones tecnológicas, así como caídas considerables en los costos de compartir ideas a través de la transferencia de datos o información.

Lo anterior en su conjunto, ha provocado que las políticas comerciales –especialmente las relacionadas con la facilitación de comercio– se vean obligadas a ampliar su radio de intervención e incursionar en nuevos temas como la inversión en infraestructura de transporte, la puesta en marcha de servicios más amplios de apoyo al comercio y la incorporación de tecnologías de información y comunicaciones al comercio (UNCTAD, 2016).



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



Específicamente, las tecnologías de comercio (*TradeTech*) permiten que el comercio mundial sea más eficiente, inclusivo y equitativo; permitiendo así el aprovechamiento de las oportunidades e innovaciones derivadas de la Cuarta Revolución Industrial. El Foro Económico Mundial conceptualiza a dichas tecnologías en torno a dos niveles: el primero, dónde los datos y procesos comerciales se transforman de analógicos (papeles) a digitales (digitalización); y el segundo, en el que se produce la optimización y sincronización de los procesos comerciales entre los diferentes actores del ecosistema de comercio, usando para ello, tecnologías emergentes¹ –los datos generados en el primer nivel son un insumo clave para el funcionamiento del segundo– (WEF, 2020).

Ciertamente, las tecnologías de comercio constituyen una pieza clave para la transición digital de las economías y para la implementación de medidas de facilitación. A pesar de lo anterior, la puesta en marcha de este tipo de tecnologías y medidas plantea desafíos para la política comercial nacional e internacional en un mundo cada vez más globalizado y en el que aún persisten las fronteras entre países (López & Jouanjean, 2017).

El Foro Económico Mundial plantea que, en el caso de los países en desarrollo, los principales desafíos para alcanzar la transición digital del comercio están relacionados con la creación de entornos regulatorios para la economía digital, la adquisición de infraestructura (e.g. acceso a internet, electricidad asequible, accesible y confiable) y el cierre de brechas tecnológicas, digitales, de inversión y desarrollo (WEF, 2020).

El impacto de las tecnologías de comercio dependerá de cómo se aborde la gobernanza de datos, la interoperabilidad tecnológica nacional y transfronteriza, así como la armonización regulatoria entre países. Para ello, las acciones de la política comercial deberán centrar su interés en la formación de capacidades en capital humano (gobierno, entorno de negocios, emprendedores), el ajuste de las agendas de cooperación orientadas hacia la reducción de brechas digitales entre los países, la formación de modelos de gobernanza multilateral ad hoc a los retos del siglo XXI y la promoción de agendas de facilitación de comercio en torno a la interoperabilidad, (WEF, 2020; Brockman et al., 2020).

1.2 Facilitación del comercio desde los esquemas de integración regional

La *Encuesta Mundial sobre la facilitación digital y sostenible del comercio* en su edición 2019, representa un instrumento valioso para evaluar el estado de la implementación de medidas de facilitación alrededor del mundo y según regiones de interés. Dicha encuesta abarca cincuenta medidas evaluadas en 128 países, clasificadas a su vez en tres grupos y nueve subgrupos.

El primer grupo referente a medidas generales de la facilitación del comercio corresponden casi en su totalidad a las disposiciones contenidas en el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (AFC) en 4 subgrupos: transparencia, formalidades cooperación y arreglos institucionales, y facilitación del tránsito. El segundo grupo sobre medidas de facilitación del comercio digital incluye dos subgrupos: comercio sin papel y comercio transfronterizo sin papel. El tercer grupo sobre medidas de facilitación del comercio sostenible incluye tres subgrupos: facilitación del comercio para la PYME, facilitación del comercio agrícola y mujeres en la facilitación del comercio (ONU, 2019).

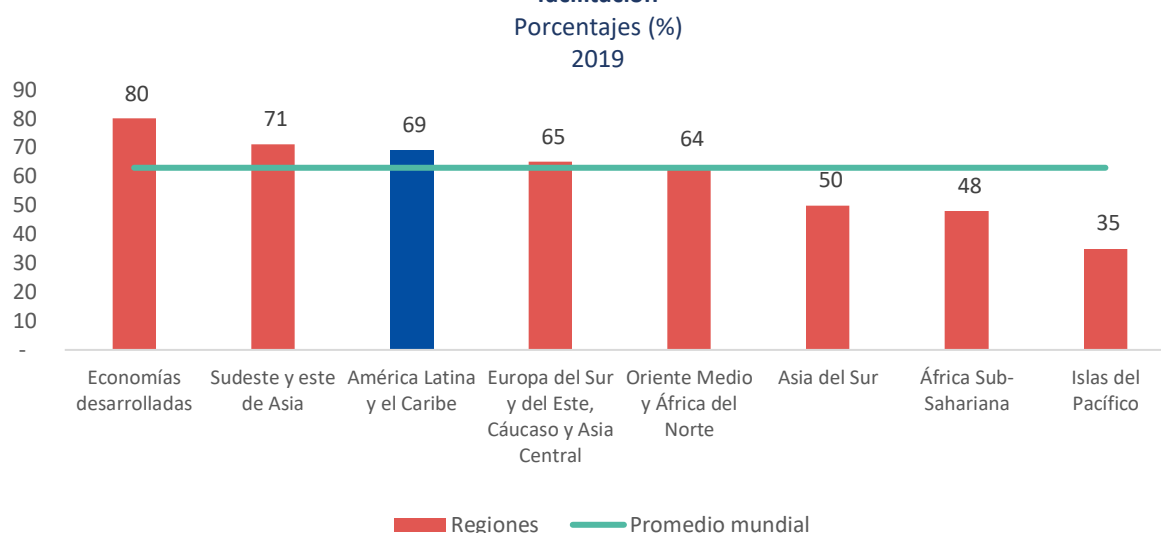
En el gráfico 1 se observan las tasas promedio de implementación de medidas de facilitación del comercio tanto para economías desarrolladas como para regiones en desarrollo. A nivel mundial, la tasa promedio

¹ Appificación, Inteligencia Artificial, Internet de las cosas, 5G, *Blockchain*, robótica y vehículos autónomos.



asciende al 63% al momento de la realización del presente estudio, ubicando a las economías desarrolladas como el grupo de países con mayor tasa de implementación (80%) por encima del promedio mundial. Asimismo, se ubican a los países del sudeste y este de Asia (71%), así como América Latina y el Caribe (69%) como las regiones en desarrollo con mejores resultados para el indicador en cuestión.

Gráfico 1. Mundo (128 países) y regiones seleccionadas: tasas promedio de implementación de medidas de facilitación



Fuente: Naciones Unidas con datos de la Encuesta Mundial sobre la facilitación del comercio digital y sostenible, 2019.

Considerando el contexto de mayor conectividad digital y mejoras en las redes logísticas mundiales, la implementación de medidas de facilitación del comercio desde los procesos de integración y cooperación regional resulta beneficioso para la participación de los países en las cadenas globales de valor, la creación de economías de escala y la digitalización de las economías (UNCTAD, 2016; Duval, 2020). Concibiendo dentro de la integración económica, diversos tipos de cooperación que comprenden desde acuerdos básicos de integración (e.g. los Acuerdos Comerciales Preferenciales, los Acuerdos de Libre Comercio, los Acuerdos de Asociación) hasta modelos más avanzados (Uniones Aduaneras y Mercados Comunes y a las Uniones Políticas, Monetarias y Fiscales) (OMA, 2017).

Dicha dinámica puede ser explicada según el círculo virtuoso² entre digitalización e integración regional planteado por Duval (2020). Para la dimensión de comercio de la integración regional, la digitalización de procedimientos comerciales contribuye a la reducción de costos de transacción, aumenta los flujos de comercio regional, canaliza inversión extranjera directa en tecnología, fortalece las infraestructuras digitales y aumentan nuevamente los procesos de digitalización.

² Borrella et al. (2017) definen los círculos virtuosos como propuestas de desarrollo en dónde una alianza entre diferentes actores aplica la innovación para resolver un problema complejo.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA

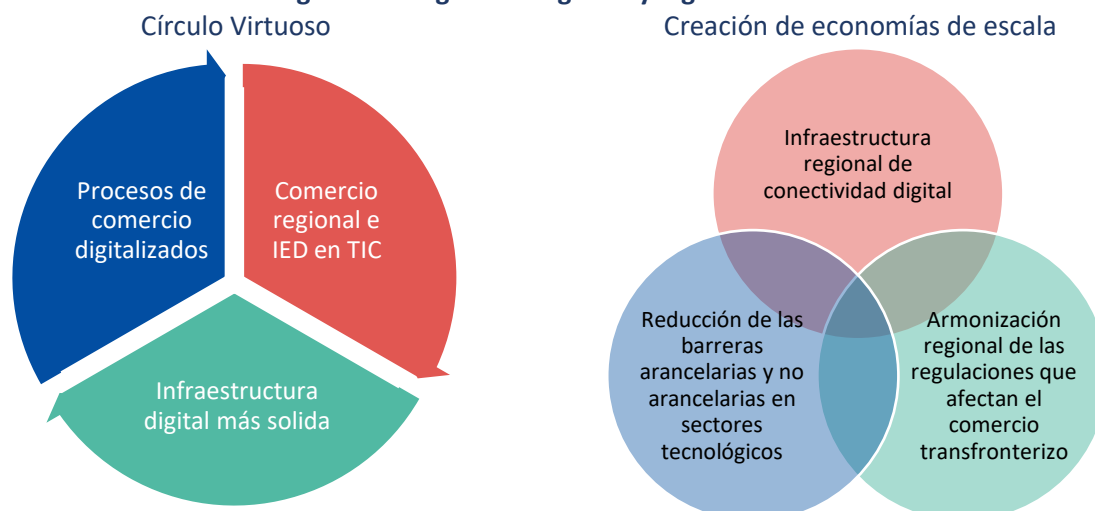
60
ANIVERSARIO



Este círculo virtuoso es capaz de generar economías de escala gracias a la integración y colaboración entre países en diversas áreas como las de facilitación de comercio. Con especial atención en áreas como el desarrollo de infraestructuras de conectividad digital regional; reducción de barreras arancelarias y no arancelarias; y armonización de regulaciones relacionadas a flujos de datos transfronterizos, seguridad cibernética y privacidad de datos (Duval, 2020).

De acuerdo con Estevadeordal (2017) parte del atractivo de la facilitación del comercio es que no en todos los casos requiere negociaciones formales, a diferencia de los acuerdos de libre comercio, por lo tanto es políticamente factible. Las disposiciones sobre facilitación del comercio se orientan de forma directa a disminuir las barreras que obstaculizan el comercio, como la falta de transparencia, la duplicación de requisitos de documentación y la ausencia de procedimientos automáticos de presentación de datos. Por ello, la facilitación del comercio actúa como una herramienta de política comercial y de habilitación tecnológica a nivel multinacional, regional y nacional para mejorar la eficiencia de la arquitectura comercial reguladora existente; abordar los nuevos cambios estructurales en el comercio; promover inversiones en infraestructura comercial; absorber nuevas tecnologías disruptivas en el comercio; y mantener el impulso de la liberalización comercial.

Figura 1. Integración regional y digitalización



Fuente: Duval (2020)

La Organización de Naciones Unidas (ONU) plantea que la mayor parte de reducciones de los costos comerciales logradas durante la última década proviene de la eliminación o reducción de aranceles, lo cual se encuentra en sintonía con los esfuerzos e intereses en materia de política comercial, promovidos desde los diversos esquemas de integración regional (ONU, 2019). A pesar de lo anterior, si bien es cierto se evidencia un avance considerable en la reducción de aranceles, existen avances modestos en términos de eliminación de medidas no arancelarias (MNA); de acuerdo con el ITC (2012) abordar las MNA, en particular aquellas con fines proteccionistas y discriminatorios, representa un elemento clave de la integración justa y efectiva de los países en desarrollo en la economía mundial.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



Particularmente, con la entrada en vigor del AFC el 22 de febrero de 2017 a través de la ratificación de las dos terceras partes de los miembros de la OMC, los países se comprometieron a agilizar el movimiento, el levante y el despacho de las mercancías, incluidas las mercancías en tránsito. Asimismo, la puesta en marcha de medidas de facilitación del comercio, como el comercio sin papel transfronterizo, han cobrado importancia dentro de las iniciativas regionales, muestra de ello es el caso del Acuerdo Marco para la Facilitación del Comercio Transfronterizo sin papel en Asia y el Pacífico (ONU, 2019). A modo de ilustrar, a continuación, se presentan algunos casos en materia de implementación de medidas de facilitación del comercio desde esquemas de integración económica en el mundo en desarrollo:

Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN)

La ASEAN (*por sus siglas en inglés*) se conformó en 1967 como una organización integrada por Malasia, Indonesia, Brunéi, Vietnam, Camboya, Laos, Myanmar, Singapur, Tailandia y Filipinas. A partir de ahí, la Comunidad Económica de la ASEAN (AEC) se estableció formalmente en 2015, con la intención de promover la eficiencia económica, la productividad y la competencia.

Entre las medidas de facilitación de comercio implementadas por los miembros de la ASEAN se encuentran:

1. Ventanilla Única de ASEAN (ASW por sus siglas en inglés): es una iniciativa regional que conecta e integra la Ventanilla Única Nacional (NSW) de los Estados miembros con el objetivo de acelerar el despacho de carga y promover la integración económica de la ASEAN al permitir el intercambio electrónico de documentos³ relacionados con el comercio fronterizo entre los Estados miembros.
2. Esquema de auto certificación unificado (AWSC): Esta es una iniciativa de facilitación del comercio que permite a los exportadores auto certificar el origen de sus mercancías bajo el acuerdo de Comercio de Mercancías de la ASEAN (ATIGA) en lugar de aplicar a un certificado de origen (formulario D).
3. Sistema de Tránsito Aduanero de la ASEAN (ACTS): es un sistema computarizado de gestión del tránsito aduanero disponible para los operadores que trasladan mercancías a través de las fronteras de la ASEAN.
4. Pago electrónico de derechos de aduana (*ad valorem* y específicos) e impuestos sobre las importaciones.
5. Adopción en 2007 de la Hoja de ruta para la integración de los servicios de logística de transporte.
6. Acuerdos de Reconocimiento Mutuo en apoyo a la liberalización y facilitación del comercio de servicios.

Shepherd & Wilson (2008) estiman, a partir de un modelo de gravedad, que los flujos comerciales en el sudeste asiático son particularmente sensibles al transporte, infraestructura, comunicaciones y tecnología. Estos resultados sugieren que la región puede obtener importantes beneficios económicos de la implementación de medidas de facilitación del comercio en estas áreas. Estas ganancias podrían ser considerablemente mayores que los de reformas arancelarias comparables, asimismo, encontraron que las mejoras en la facilitación del comercio tienen un potencial significativo para impulsar el comercio intrarregional.

³ Intercambio electrónico del certificado de origen (formulario D) para mercancías originarias de la ASEAN.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC)

La APEC (*por sus siglas en inglés*) establecida en 1985 cuenta con 21 países miembros. Si bien no representa un esquema de integración en términos normativos, sí trabaja de forma coordinada medidas de facilitación de comercio. Cabe destacar que bajo este mecanismo de cooperación se realiza el 61% del PIB mundial y el 47% del volumen de comercio global (APEC, 2020). APEC cuenta con una estructura productiva exportadora basada principalmente en la oferta de circuitos electrónicos integrados, petróleo y vehículos de motor.

Entre las medidas de facilitación de comercio implementadas en la APEC, se destacan:

1. Programa de Operador Económico Autorizado (OEA): implementado en 20 de los países del foro.
2. Acuerdos de reconocimiento mutuo (ARM): 48 acuerdos han sido negociados de forma bilateral en 14 países del APEC en cuatro sectores: evaluación de la conformidad de alimentos y productos alimenticios; equipo de telecomunicaciones; equipo eléctrico y electrónico; e industria automotriz.
3. Implementación del Plan de Acción de Facilitación del Comercio I⁴ y II (TFAP, por sus siglas en inglés) a partir de los cuales los miembros aplican medidas de facilitación del comercio en cuatro áreas: tiempo de despacho de mercancías, simplificación y armonización de trámites en aduanas, implementación de estándares de la OMA en el marco normativo SAFE (Marco de Estándares para Asegurar y Facilitar el Comercio) y automatización de trámites comerciales.

Comisión de la Unión Africana (AU Comisión)

La facilitación del comercio en la región de África ha cobrado relevancia en los últimos años, al constituir un medio para mejorar el desempeño del comercio intra-africano e internacional. La participación del continente en el volumen del comercio mundial es de alrededor del 3% (Yousuf, 2020).

A partir de 2021, se oficializó el Acuerdo de la Zona de Libre Comercio Continental Africana (AfCFTA) suscrito por 54 miembros de la Unión Africana, de los cuales 34 ya han ratificado el acuerdo. Con ello, la Unión Africana (AU Comisión) busca crear un mercado de bienes y servicios único y liberalizado; facilitado por el libre movimiento de personas con el fin de profundizar la integración económica del continente, además del establecimiento de una unión aduanera.

Las prioridades en el plan de acción para impulsar el comercio intra-africano han permitido la reducción en los bloqueos de las carreteras, armonización y simplificación de procedimientos, implementación de puestos fronterizos únicos y la gestión integrada de fronteras (UNECA, 2013). Cabe destacar que dentro de la Unión Africana existen al menos ocho Comunidades Económicas Regionales (CER) que de forma integrada implementan medidas de facilitación del comercio, tales como:

1. Nomenclatura Arancelaria Común
2. Documento de Declaración Aduanera armonizado
3. Sistema de información anticipada de carga (ACIS)

⁴ Implementado entre el 2002 y 2006 con el objetivo de enfocado en reducir en un 5% los costos de transacciones internacionales de los miembros (APEC)

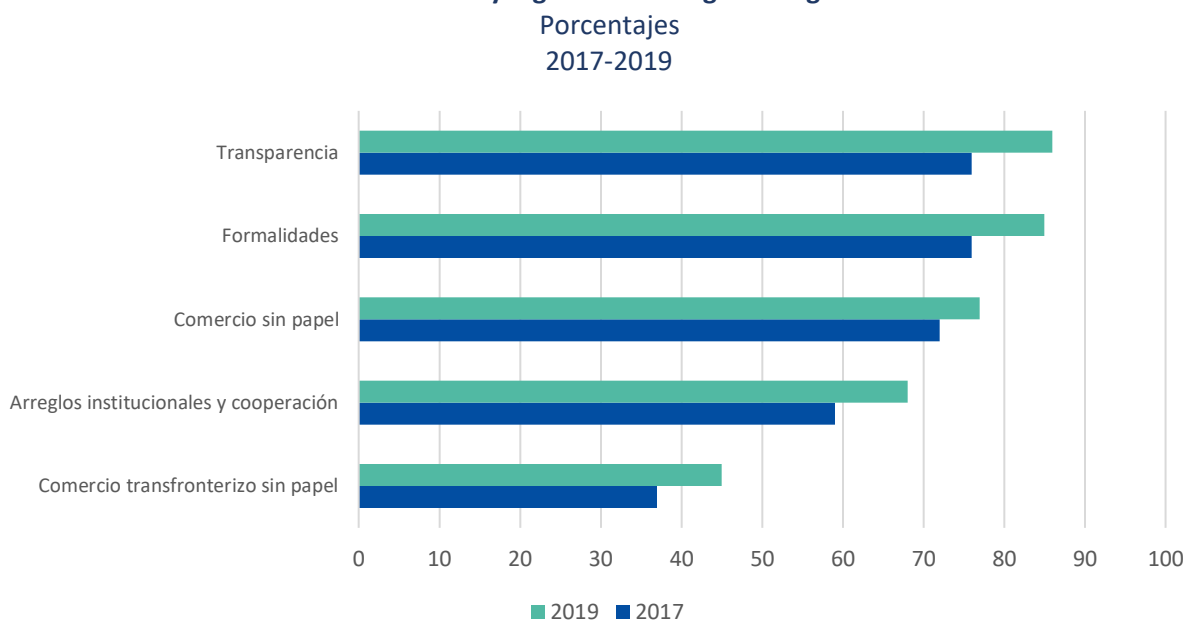


Experiencias en América Latina y el Caribe

En términos generales, América Latina y el Caribe (18 países encuestados), según los datos de la Encuesta Mundial sobre la facilitación digital y sostenible del comercio en su edición 2019, a nivel de subgrupo de medidas de facilitación, aquellas referentes a transparencia (86%), formalidades (85%) y comercio sin papel (77%), mostraron ser los subgrupos con mayores niveles de implementación y con mejoras significativas respecto a la medición de 2017.

Por otro lado, los subgrupos referentes a cooperación y arreglos institucionales (68%) y comercio transfronterizo sin papel (37%), son las áreas de facilitación con menores grados de implementación. Este resultado es de particular importancia puesto que las medidas de comercio transfronterizo sin papel son medidas de facilitación del comercio digital que necesitan de cooperación y arreglos institucionales nacionales y transfronterizos. Dicho resultado refleja la importancia de la existencia de esquemas de cooperación entre países, tales como los procesos de integración, para avanzar en la implementación de medidas de facilitación más sofisticadas.

Gráfico 2. América Latina y el Caribe (18 países): tasas promedio de implementación de medidas de facilitación y digitalización según categoría



Fuente: Naciones Unidas con datos de la Encuesta Mundial sobre la facilitación del comercio digital y sostenible, 2017 - 2019.

Particularmente la Comisión Económica para América Latina y el Caribe plantea que, a pesar de los avances significativos alcanzados a nivel de país en la implementación de medidas de facilitación, la región de América Latina y el Caribe podría captar mayores beneficios en los flujos de comercio e integración productiva si dichos avances fuesen coordinados a nivel regional o subregional. Asimismo, indica que en la región latinoamericana existen dos grandes bloques de integración que poseen iniciativas de facilitación de comercio. Por un lado, la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia, México y Perú) la cual lanzó en 2018



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

una iniciativa para concluir un Acuerdo de Reconocimiento Muto entre los esquemas OEA de nueve países latinoamericanos (CEPAL, 2019).

De manera especial, indica que el segundo bloque de integración corresponde al caso centroamericano, siendo el proceso de integración de más larga data a nivel latinoamericano. Lo anterior, constituye una condición importante para la implementación de medidas de facilitación que a su vez permitan la creación de círculos virtuosos entre integración y digitalización.

2. La transición digital del comercio: el caso centroamericano

A través del proceso de integración económica centroamericana la región ha obtenido avances tanto en la modernización y armonización normativa, como en la construcción de infraestructura tecnológica capaz de asistir el funcionamiento del mercado regional. Para ello, los Estados Parte han construido una gobernanza regional orientada a solucionar retos que sobrepasen las fronteras de los Estados en un contexto de mayor apertura económica global. En este sentido, el proceso de integración se institucionaliza por medio del Tratado General de Integración Económica Centroamericano (TGIEC, 1960), y se fortalece mediante el establecimiento y consolidación del Subsistema de Integración Económica del Sistema de Integración Centroamericano (SICA), mediante la suscripción del Protocolo de Guatemala (PG) de 1993.

En términos de armonización normativa, a partir de la gobernanza conferida por el PG, la región alcanzó la estructuración jurídica de una zona de libre comercio derivada de la generación o actualización normativa. Lo anterior a su vez, permitió a los Estados Parte transitar hacia nuevos retos como lo es la unión aduanera, suscribiendo para ello el Convenio Marco de la Unión Aduanera Centroamericana en 2007. Dicho convenio define que la unión aduanera se constituirá de forma gradual y progresiva, estableciéndose como el resultado de las siguientes tres etapas: promoción de la libre circulación de bienes y facilitación del comercio; modernización y convergencia normativa; desarrollo institucional (COMIECO, 2007). Posteriormente, en respuesta al mandato de la Cumbre de Presidentes en Placencia, Belice (2015), se elabora la Hoja de Ruta de la Unión Aduanera, con énfasis en la facilitación del comercio, la armonización de procedimientos aduaneros y la eliminación de barreras no arancelarias al comercio regional (COMIECO, 2015).

Paralelamente, en 2015 se acuerda la creación de la Estrategia Centroamericana de Facilitación del Comercio y Competitividad (ECFCC) con énfasis en la Gestión Coordinada de Fronteras (GCF), la cual tiene como objetivo promover la coordinación de agencias del Sector Público y Sector Privado para mejorar los procedimientos de recaudación, control, seguridad fronteriza y la facilitación del tránsito de mercancías y personas, en un marco de eficacia del control y eficiencia en el uso de los recursos. A partir de la ECFCC se define con mayor precisión el componente uno del Convenio Marco de la Unión Aduanera, y se absorben sus líneas de trabajo como acciones de la Hoja de Ruta. Asimismo, representa una respuesta regional a los objetivos del Acuerdo de Facilitación del Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC) en Bali en 2013 (Martínez & Sarmiento, 2021).

Lo anterior en su conjunto, representa el marco regional institucional con el cual se ha avanzado en la adopción e implementación de decisiones colectivamente vinculantes en términos de modernización, integración y transformación del comercio regional. Asimismo, dicho marco institucional ha sido de vital importancia para la gestión y canalización de cooperación internacional orientada a reducir brechas



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



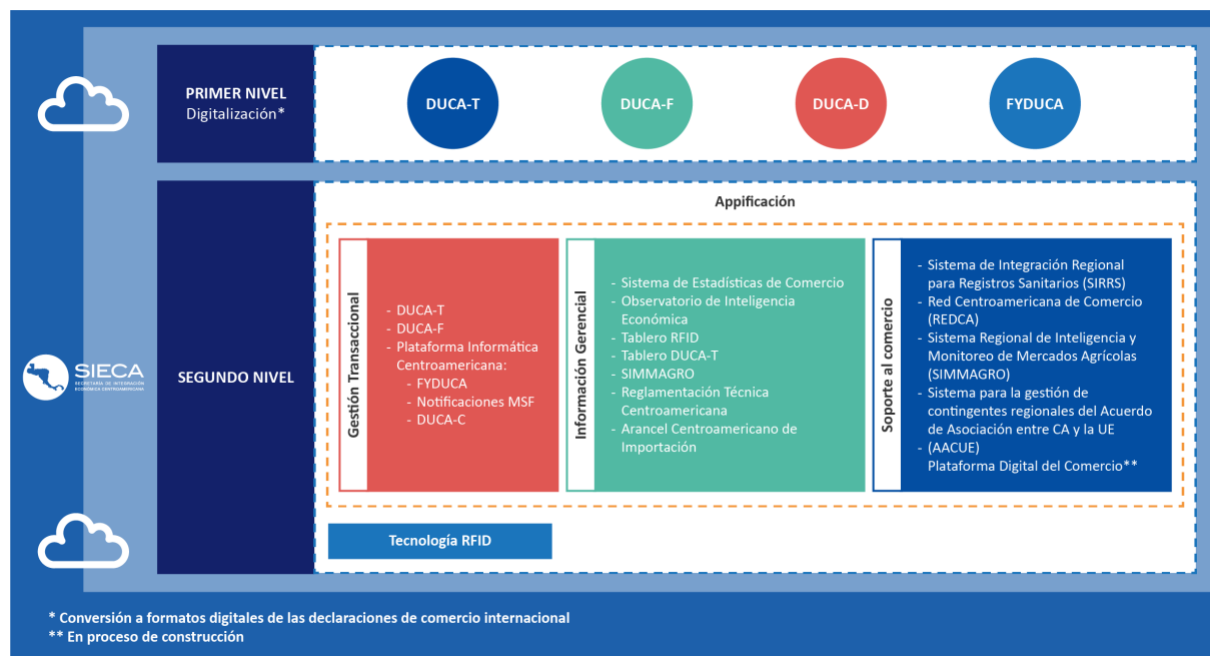
SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

infraestructurales, digitales y de capacidades en los procesos de facilitación de comercio. Tal como lo plantea Börzel & Risse (2013), el diseño de instituciones regionales formales no solo fomenta la obtención de ganancias derivadas del comercio, como la reducción de costos de transacción, economías de escalas e innovación tecnológica, sino que también concede a los Estados Parte mayor peso económico y político en los mercados e instituciones internacionales.

En este sentido, tanto el modelo de gobernanza regional como la gestión de cooperación internacional han sido claves para la construcción de infraestructura tecnológica regional de comercio en Centroamérica. Específicamente, dentro de la gobernanza del Subsistema de Integración Económica, la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) como órgano técnico y administrativo del proceso de integración económica regional, brinda acompañamiento a los Estados centroamericanos en la agenda de transformación y modernización de las infraestructuras tecnológicas de comercio que permitan la reinserción eficiente y dinámica de Centroamérica en la economía internacional. Para ello, la SIECA con apoyo de la cooperación internacional, ha desarrollado un conjunto de herramientas tecnológicas de apoyo y soporte al comercio, conformando de manera incremental la infraestructura tecnológica de comercio centroamericana.

Específicamente, las herramientas en mención pueden estructurarse según el modelo de dos niveles planteado por WEF (2020) (Ver Gráfico 1). Para el caso centroamericano, la digitalización (primer nivel) se encuentra conformada por las declaraciones de comercio internacional en formato digital, mientras que el segundo nivel de tecnologías del comercio se conforma a partir de las diversas tecnologías (aplicaciones y tecnologías de radio frecuencia) desarrolladas e incorporadas por la SIECA.

Figura 2. Herramientas tecnológicas de comercio en Centroamérica, según capas del *TradeTech*



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (CEIE) con datos de la Dirección de Tecnología y Comunicaciones (DTIC) y con base en WEF (2020).



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



Respecto al primer nivel, la digitalización de las declaraciones de comercio internacional es producto de esfuerzos regionales para unificar distintos formatos aduaneros existentes, así como a diseñar nuevos formatos. Con lo anterior ha sido posible alcanzar una mayor facilitación del comercio sin papel y fortalecer el proceso de integración económica. Dentro de las declaraciones en mención, se encuentra la Declaración Única Centroamericana (DUCA) y la Factura y Declaración Única Centroamericana (FYDUCA). Por un lado, con la puesta en marcha de la DUCA se unificó a las tres principales declaraciones aduaneras bajo las cuales estaba amparado el comercio de mercancías en Centroamérica. A partir de la DUCA se reemplazan distintos formatos aduaneros y en su lugar, se crea un formato uniforme para el caso de la DUCA-T en el régimen de tránsito internacional de mercancías. Asimismo, es importante mencionar que, por orientaciones del Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO) la DUCA-T es un documento que debe presentarse mediante transmisión electrónica.

La homologación, digitalización y transmisión de las declaraciones aduaneras bajo el nuevo esquema de la DUCA, representa una transformación digital clave para el comercio centroamericano, puesto que permite la transmisión electrónica y gobernanza de datos a nivel regional. Dichos datos representan un insumo clave para alimentar plataformas informáticas como los [tableros informativos de la DUCA-T y DUCA-F](#), así como para el desarrollo de nuevas plataformas como el tablero interactivo de la DUCA-T (tecnología de comercio de segundo nivel), el cual permitirá analizar trazabilidad, riesgo y toma de decisiones operativas y gerenciales en tiempo real.

Por su parte, la FYDUCA se diseñó con el objetivo de poseer un documento legal electrónico que facilitara el proceso de Integración Profunda iniciado en 2017. La FYDUCA permite documentar las transferencias (antes exportaciones) y adquisiciones (antes importaciones) de mercancías con libre circulación, que se comercialicen entre Guatemala y Honduras.

Recuadro 1. El comercio transfronterizo sin papeles: Caso DUCA-T

Sung & Sang (2014) plantean que el comercio transfronterizo sin papel implica la realización de transacciones comerciales mediante el intercambio electrónico transfronterizo de datos y documentos. En contraste con la forma tradicional de intercambiar datos relacionados con el comercio utilizando documentos en papel.

La implementación de este tipo de medidas de facilitación de comercio digital es de particular importancia en el contexto de las cadenas regionales y globales de valor. Lo anterior, dado que al interactuar cada vez más países en la producción de bienes y servicios, el número de cruces fronterizos también aumenta y por tanto el flujo rápido de documentación se vuelve más relevante (CEPAL, 2019). En esta línea, Duval & Mengjing (2017) exponen que los beneficios de la digitalización de documentos en papel ha incentivado a que los países promuevan en mayor medida esta dinámica incluso como parte de acuerdos comerciales multilaterales y preferenciales.

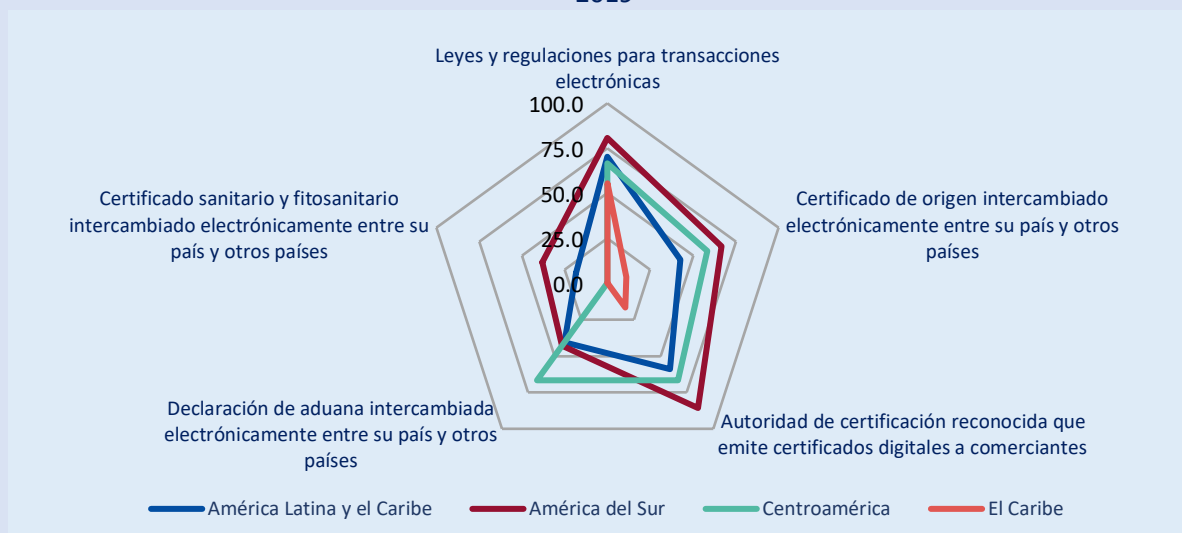
Como se mencionó en el acápite anterior, en términos de medidas de facilitación de comercio transfronterizo sin papel, América Latina y el Caribe muestra el desempeño más débil en comparación al resto de regiones del mundo. A nivel de subregión existen diferencias considerables entre los desempeños de América del Sur (54%), Centroamérica y México (52%) en relación al Caribe (14%).



La tasa de implementación promedio de las medidas de facilitación de comercio transfronterizo sin papel, es el resultado de la evaluación de cinco medidas específicas. En el gráfico 3 se observan los resultados por medida específica y subregión, posicionando a Centroamérica como la región con mayor grado de avance en cuanto a intercambio electrónico de declaración de aduana entre un país y otros.

Gráfico 3. América Latina y el Caribe: tasas promedio de implementación de medidas comerciales transfronterizas sin papel según subregión

Porcentajes
2019



Fuente: CEIE con datos de la Encuesta Mundial de las Naciones Unidas sobre facilitación del comercio digital y sostenible, 2019.

Según la CEPAL (2019) el desempeño antes mencionado se explica gracias a la amplia experiencia regional acumulada en cuanto a intercambio electrónico transfronterizo se refiere, confiriendo especial atención a la implementación de la DUCA, bajo sus tres modalidades:

- DUCA-F (Antes Formulario Aduanero Único Centroamericano - FAUCA): empleada para el comercio de mercancías originarias de la región centroamericana
- DUCA-D (Antes Declaración de mercancías): empleada para la importación o exportación de mercancías con terceros países fuera de la región centroamericana
- DUCA-T (Antes Declaración para el Tránsito Aduanero Internacional Terrestre - DUT): empleada para el traslado de mercancías bajo el régimen de tránsito internacional terrestre

Ciertamente el diseño, armonización e implementación de la DUCA, constituye un proceso gradual amparado bajo la siguiente línea temporal:

- 2007: A través del Convenio Marco para el Establecimiento de la Unión Aduanera Centroamericana, en su Art. 12, se establece que “los Estados Parte coordinarán sus servicios aduaneros con el fin de aplicar normas, idéntica documentación en forma, clase, requerimientos; mismos procedimiento y plazos; sistemas comunes de aplicaciones de tratamiento de la información en materia aduanera”.



- 2013: Con la suscripción del Acuerdo de Asociación entre Centroamérica y la Unión Europea, en su Art. 304.3, “las Partes acuerdan que sus respectivas legislaciones y procedimientos aduaneros proveerán la utilización de un documento único administrativo, a fin de establecer las declaraciones aduaneras de importación y exportación”.
- 2015:
 - La Estrategia Centroamericana de Facilitación de Comercio y la Competitividad, instruye establecer un documento único aduanero con fundamento en normas internacionales.
 - Se desarrolla la plataforma regional en modo de pruebas de la DUCA-T, según los lineamientos del Comité Aduanero.
- 2017: Se inician pruebas informáticas con los países y la SIECA
- 2018: A través de la Resolución No. 409-2018, el COMIECO aprueba la DUCA y su instructivo de llenado. El formato de llenado de la DUCA cuenta con 62 campos disponibles, sin embargo, los campos a completar serán habilitados según la modalidad de DUCA seleccionada. Asimismo, el numeral 4 de la resolución en cuestión indica que *“cuando en un instrumento jurídico de la Integración Económica Centroamericana se haga referencia al Formulario Aduanero Único Centroamericano, la declaración de mercancías o declaración única de mercancías de tránsito aduanero internacional terrestre o sus equivalente, se deberá entender que se refiere a la DUCA”*.
- 2019: A través de la Resolución No. 410-2019, el COMIECO aprueba la entrada en vigor de la DUCA a partir del 7 de mayo de 2019.

Particularmente, por medio de la plataforma DUCA-T es posible conectar a todos los servicios aduaneros de los países, a los transportistas que ejecutan operaciones de tránsito internacional de mercancías, y conectar a las ventanillas únicas de comercio exterior de los países exportadores o importadores. Asimismo, a partir de dicha plataforma es posible realizar el llenado de la DUCA desde cualquier dispositivo con acceso a internet (PC, laptop, Tablet, Smartphone, etc.), garantizar una mayor trazabilidad de la carga, validar información en tiempo real al momento de su llenado, monitorear en tiempo real las operaciones de tránsito terrestre y transmitir de manera anticipada la información.

Paralelamente, la SIECA ha venido desarrollando, aun actualmente, un conjunto de plataformas tecnológicas que le han permitido consolidarse como un nodo regional tecnológico. En esta línea, dichas plataformas pueden organizarse como un segundo nivel de tecnologías de comercio en Centroamérica, considerando lo planteado por WEF (2020); cabe mencionar que la construcción de dicho nodo tecnológico se ha realizado de una manera estratificada. Tal como lo plantea Van Der Heijden (2010) la estratificación se refiere a una situación de transformación institucional gradual a través de un proceso en el que se agregan nuevos elementos a instituciones existentes, de modo que, las nuevas capas no reemplazan a las ya existentes, sino que se agregan y por lo tanto, cambia gradualmente su estatus y estructura.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



En línea con lo anterior, la Plataforma Regional Informática del Subsistema Económico, se ha desarrollado con el objetivo de apoyar y dar soporte a los actores claves dentro del ecosistema de comercio de la región. Dicha plataforma está conformada por una serie de aplicaciones informáticas (appificación), entendiéndose estas como software de habilitación web que permiten a los usuarios a través de sus navegadores acceder a una aplicación sin necesidad de instalar previamente un software en los dispositivos (EASA, 2021).

Dichas aplicaciones están estructuradas en torno a tres ejes: el primero, conformado por herramientas de gestión transaccional que tienen como fin apoyar operativamente al comercio. El segundo está compuesto por herramientas de información gerencial que permiten apoyar de manera estratégica a la toma de decisiones, permitiendo el acceso a información y análisis del comercio. Finalmente, un tercer eje compuesto por herramientas de soporte al comercio.

Asimismo, dentro del segundo nivel la SIECA con el apoyo de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha incursionado en la utilización de tecnología de radiofrecuencia (RFID) a través del enrolamiento de medios transportes con etiquetas que posean la tecnología en mención y la instalación de arcos de medición en los puestos fronterizos. Lo anterior, ha permitido la generación de información estadística capaz de calcular tiempos en cruce fronterizo, desarrollando para ello una plataforma informática con apoyo del Fondo España – SICA, la cual proporciona información gerencial a las autoridades de comercio regional.

De manera prospectiva y considerando el enfoque de estratificación, actualmente la SIECA con apoyo de la cooperación internacional, se encuentra en proceso de fortalecer la infraestructura tecnológica, logística y normativa a nivel regional, a través de la EC FCC con énfasis en la GCF. La estrategia en mención, se integra en torno a tres ejes transversales, teniendo a la fecha, los siguientes avances:

- Plataforma Digital de Comercio Centroamericana (PDCC): utilizando estándares internacionales, se posee actualmente con el modelo definido de la PDCC, así como las funcionalidades a desarrollar. Asimismo, se ha iniciado el desarrollo de la plataforma, teniendo como objetivo intermedio, la integración de información y procesos de gestión aduanera, migratoria y de ventanillas, de modo que se contribuya a la facilitación del comercio y la integración económica regional. Es importante mencionar que con la PDCC se pretende actualizar, homogeneizar y modernizar los procesos de comercio exterior (SIECA, 2015), permitiendo a la infraestructura regional evolucionar para *interoperar*⁵ con las plataformas y los sistemas nacionales y regionales existentes o en desarrollo, de las instituciones involucradas en los procesos de comercio (aduanas, autoridades migratorias, ventanillas únicas, ministerios reguladores de salud y agricultura).
- Tipificación e implementación por pares de países y pares de fronteras: De conformidad a lo establecido en el Art. 9 del Acuerdo de Facilitación de la OMC, esta cooperación binacional entre

⁵ Según El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) a interoperabilidad es la habilidad de dos o más sistemas o componentes (e.g. *hardware*, internet de las cosas, *biotech*, RFID, básculas, cámaras UCR, equipos móviles) para intercambiar información y utilizar la información intercambiada (Wikipedia, 2021).



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



las autoridades involucradas en el comercio exterior se ha alcanzado en los Puestos Fronterizos de Corinto, Agua Caliente y El Florido.

- Conformación de los Comités Nacionales de Facilitación del Comercio: los países han logrado conformar sus comités nacionales.

La implementación de la ECFCC tiene como finalidad la simplificación de los procesos de importación-exportación entre los países centroamericanos, a partir de la coordinación interinstitucional de todas las entidades presentes en los pasos fronterizos entre los países, con la utilización de tecnologías de la información apropiadas y la transmisión electrónica de datos.

De esta manera, la región centroamericana a través de la gobernanza e institucionalidad del proceso de integración económico centroamericano y la implementación de estrategias de desarrollo como la ECFCC, ha avanzado en la armonización normativa y construcción de infraestructura tecnológica regional de comercio. Con ello, la SIECA se prepara para incursionar en nuevos desafíos en términos de transición digital del comercio, específicamente en aquellos relacionados a armonización regulatoria entre países, interoperabilidad tecnológica nacional y trasfronteriza, así como gobernanza de datos transfronteriza.

La UNCTAD (2016) plantea que si el comercio forma parte de una estrategia de desarrollo, la velocidad, transparencia, confiabilidad (información completa no distorsionada o libre de errores) y relevancia de datos (capacidad de los usuarios de tomar decisiones dada la información proporcionada), se tornan más importantes en el entorno logístico y comercial actual.

3. Marco Metodológico

En Centroamérica las operaciones de tránsito aduanero internacional efectuadas por vía terrestre se rigen bajo las normas definidas en el “Reglamento sobre el régimen de tránsito aduanero internacional terrestre” con arreglo al cual las mercancías son transportadas, bajo control aduanero, desde una aduana de partida - la cual autoriza el inicio de la operación- hasta una aduana de destino -donde se termina la operación de tránsito aduanero- en una misma operación, en el curso de la cual se cruzan una o más fronteras (SIECA, 2019).

Las mercancías sujetas a este régimen son todas las originarias o procedentes de cualquier país de la región centroamericana o fuera de esta, cuya operación de tránsito haya iniciado en cualquiera de los países de la región. Según el régimen, las mercancías deben transitar en rutas (carreteras) y plazos (horas) determinados por las autoridades aduaneras de cada país. Estas vías habilitadas para las operaciones de tránsito aduanero terrestres -o rutas fiscales- tienen como objetivo resguardar la integridad de la mercancía.

Las mercancías en tránsito aduanero internacional terrestre son registradas a través de la DUCA-T (antes DUT), en la cual se detalla la información particular del transportista, las características del vehículo de carga utilizado, las rutas fiscales, horario y fecha de la operación y una descripción pormenorizada de la mercancía transportada. Esta declaración será autorizada por la aduana de inicio de la operación.

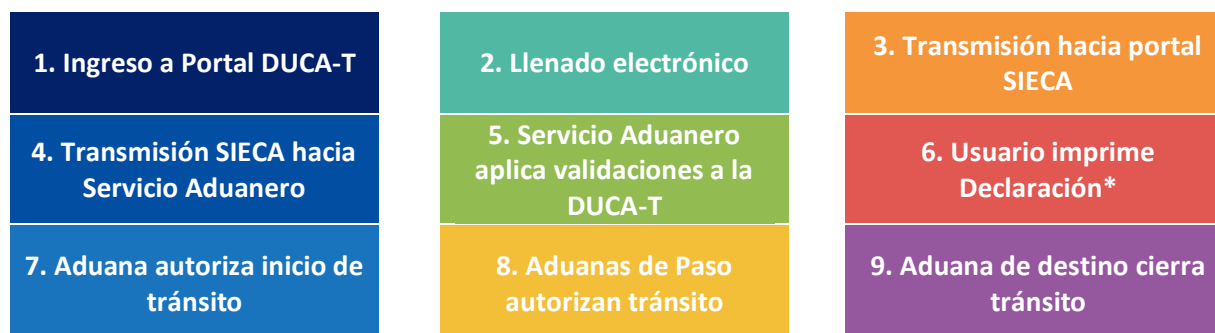


SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Figura 3: Funcionamiento del Sistema Informático de la DUCA-T



*Aplica cuando el tránsito es autorizado por el servicio aduanero

Fuente: SIECA

La información descrita en la DUCA-T se gestiona mediante su propia plataforma informática (previo a 2019, los datos referentes a mercancías para el tránsito aduanero internacional terrestre se almacenaban en el Sistema de Tránsito Internacional de Mercancías –TIM–), la cual es un sistema que gestiona, registra y controla la información primaria sobre las entradas y salidas de mercancías en las aduanas terrestres en Centroamérica. Esto se realiza de manera centralizada a partir del Nodo Regional que opera la SIECA el cual reenvía la información procesada a los servicios aduaneros del país origen.

3.1. Aspectos metodológicos para el cálculo de la velocidad

Para llevar a cabo la medición de los tiempos y velocidades del tránsito de mercancías se han considerado exclusivamente las operaciones de tránsito aduanero internacional terrestre y se excluyen todas las operaciones asociadas a fletes internos o al comercio bilateral entre países. Asimismo, se delimita a las operaciones registradas en el TIM y DUCA-T a través de la captura de información de las DUT/DUCA-T en el período 2016-2021.

Es preciso destacar la relevancia de la asociación por pares de aduanas considerada en esta investigación con el objetivo de obtener la trazabilidad de la ruta que brinda la declaración de tránsito. Para los efectos de la presente edición del estudio se ha definido el “*Corredor Pacífico*” el cual representa aproximadamente el 30% de las operaciones de tránsito registradas en la región y se constituye por seis puestos fronterizos (Tecún Umán, Pedro de Alvarado/La Hachadura, El Amatillo, Guasaule/El Guasaule, PeñaBlanca/Peñas Blancas y Paso Canoas) y la Zona Libre de Colón, considerando la orientación geográfica tanto norte-sur como sur-norte.



Figura 4. Operación de tránsito aduanero internacional terrestre



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (CEIE).

Para el cálculo de la variable “distancia” (medida en kilómetros) se ha utilizado la aplicación web *Google Maps* para medir la distancia existente entre pares de aduanas, tomando de referencia las rutas fiscales emitidas por las autoridades aduaneras de cada país, definidas para cada caso de acuerdo con la aduana de partida y la aduana de destino.

Para el cálculo de la variable “tiempo” se toma en consideración el instante de autorización y finalización de la operación de acuerdo a la fecha y hora registrada en la DUT/DUCA-T de cada uno de los tránsitos aduaneros internacionales terrestres por pares de aduanas. El tiempo registrado en una operación de tránsito de una aduana a otra se mide, en este caso, desde el momento en que la gestión se registra como autorizada y finalizada en la plataforma del TIM/DUCA-T.

Cabe mencionar que los tiempos calculados incluyen el tiempo de gestión fronteriza también llamado “tiempo de despacho” y el tiempo de movimiento de las mercancías por carretera. A partir de la trazabilidad brindada por el TIM/DUCA-T no se puede inferir sobre los diferentes tiempos que involucra el traslado de las mercancías dentro de la zona primaria en un puesto fronterizo; por lo tanto, el dato referente a velocidades o tiempos en este documento lleva implícito el tiempo que tardan las aduanas en la verificación de las mercancías y el tiempo en trámites fronterizos, así como cualquier otro factor externo (como las condiciones de la infraestructura vial) que tenga un impacto en el tiempo y la velocidad con la que transitan las mercancías en Centroamérica.

Por tanto, la variable “velocidad”, para este estudio, es generada a partir del cálculo de las variables “distancia” determinada por las rutas fiscales y “tiempo” a partir del registro autorizado y finalizado en el TIM/DUCA-T ($\text{velocidad} = \text{distancia} / \text{tiempo}$). Esta velocidad se presenta como un promedio ponderado a partir del número de DUT que se registran en cada par de aduana, con el objetivo de introducir implícitamente el flujo de operaciones que una aduana pueda tener.



3.2 Valores atípicos: Conceptualización e implicancias

En estadística se define como valor atípico o valor extremo a todo aquella observación que “se desvía tanto del resto de observaciones como para sospechar que fue generada por un mecanismo diferente” (Hawkins, 1980, como se citó en Osborne & Overbay, 2004). En la práctica las variables tienen valores inusuales, muy grandes o muy pequeños, y pueden ser causados por medidas incorrectas, datos erróneos o por venir de una población diferente a la mayoría de datos (Moreno Castellanos, 2012).

En este sentido, el tratamiento estadístico realizado a los datos computados que corresponden a las estimaciones de los tiempos y las velocidades de las operaciones de tránsito terrestre de mercancías está dirigido principalmente a la corrección de valores atípicos que se registran en la plataforma del TIM y DUCA-T. Para el presente caso de estudio, la mayoría de datos atípicos se relacionan con fuentes muy variadas que van desde las fallas en los registros de la plataforma del TIM y DUCA-T para tránsitos finalizados, derivados de errores en su digitación correspondiente, que dan como resultados tiempos extremadamente largos o extremadamente cortos (tiempo máximo de 13,893 horas y un mínimo de 0 horas) y por tanto velocidades atípicas o extremas (velocidad promedio máxima de 31,261 km/h y una velocidad mínima de 0 km/h).

Los valores atípicos pueden tener efectos perjudiciales para el análisis estadístico. Dentro de dichos efectos, generalmente los valores atípicos aumentan la varianza del error, reduciendo en consecuencia el poder de las pruebas estadísticas; si se distribuyen de forma no aleatoria, pueden disminuir la normalidad, afectando las probabilidades de cometer errores Tipo I o Tipo II⁶; pueden sesgar estimaciones de interés sustantivo (Osborne & Overbay, 2004).

Es importante considerar que existen diversos métodos de detección de valores atípicos para series univariadas: métodos formales y métodos informales. En el caso de los métodos formales, en su mayoría emplean pruebas de hipótesis y asumen la distribución de un determinado conjunto de datos, clasificando como valor atípico a todo aquel valor que se desvíe de la distribución teórica supuesta. La principal debilidad de estos métodos reside en que la mayoría de distribuciones de datos del mundo real son desconocidas o no necesariamente se comportan como las distribuciones teóricas (e.g. normal, exponencial o gamma). Asimismo, dichos métodos son susceptibles a efectos de encubrimiento e inundación. Marcano & Fermín (2013) definen dichos efectos de la siguiente manera:

1. *Efecto de encubrimiento*: Se dice que un valor atípico encubre un segundo valor atípico, si el segundo valor atípico puede considerarse como un valor atípico solo por sí mismo, pero no en presencia del primer valor atípico. Por lo tanto, después de la eliminación del primer valor atípico, el segundo caso surge como un valor atípico.
2. *Efecto de inundación*: Se dice que un valor atípico “inunda” una segunda observación, si esta última puede considerarse como un valor atípico solo en presencia de la primera. En otras palabras, después de eliminar el primer valor atípico, la segunda observación se convierte en una observación no atípica.

En esa línea, los métodos informales son capaces de lidiar con este tipo de efectos, y a su vez, son aplicables a cualquier conjunto de datos, independientemente de la distribución que estos sigan.

⁶ Error de Tipo I: si rechaza la hipótesis nula cuando es verdadera. Error Tipo II: si la hipótesis nula es falsa y no se rechaza.



Específicamente, los métodos informales generan intervalos para la detección de valores atípicos, por tanto, cualquier observación más allá de los límites de los intervalos, se considera atípica (Seo, 2006).

3.2.1 Métodos informales para detección de valores atípicos

Método Tukey

El método Tukey consiste en identificar los valores atípicos a partir de la estimación de un rango intercuartílico (IQR), el cual proviene de restar el cuartil uno del conjunto de datos analizados del cuartil tres de ese mismo conjunto de datos:

$$IQR = Q_3 - Q_1, \quad (1)$$

para un conjunto de datos $X_n = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$

Donde,

Q_3 y Q_1 son los cuartiles 1 y 3 del conjunto de datos correspondiente a X_n

Los límites del intervalo correspondientes al método Tukey, estarían delimitados de la siguiente forma:

$$[Lim\ Inf, Lim\ Sup] = [Q_1 - 1.5 * IQR, Q_3 + 1.5 * IQR] \quad (2)$$

El método Tukey es simple, bastante efectivo, cuya aplicación es recomendada para grandes conjuntos de datos continuos, tanto simétricos⁷ como asimétricos. Lo anterior, dado que no hace supuestos de distribución y no depende de una desviación estándar o media.

A pesar que el método Tukey es una herramienta ampliamente usada para detección de valores atípicos, esta utiliza criterios simétricos que le convierten en un método menos sensible a valores extremos de los datos. Por tanto, cuanto más sesgados sean los datos, más observaciones pueden ser detectadas erróneamente como valores atípicos; con especial atención se encuentra una probabilidad mayor al 5% de cometer errores tipo I para datos ubicados en la cola larga de distribuciones altamente sesgadas (Adil & Zaman, 2020).

Método BoxPlot Ajustado (BPA)

Considerando que la mayoría de distribuciones de datos del mundo real no siguen una distribución normal y a menudo están muy sesgadas, generalmente a la derecha, Hubert & Vandervieren (2008) presentan un ajuste al método Tukey, llamado *Boxplot Ajustado* (gráfica de caja ajustada). Dicho método se caracteriza por tomar en cuenta una medida robusta de sesgo (denominada “*Medcouple*”) para el caso de distribuciones sesgadas.

⁷ Se dice que una distribución de datos estadísticos es simétrica cuando la línea vertical que pasa por su media, divide a su representación gráfica en dos partes simétricas. Ello equivale a decir que los valores equidistantes de la media, a uno u otro lado, presentan la misma frecuencia. Caso contrario, se dice que la distribución presenta cierta asimetría o sesgo (CECYTE, 2011).



La “*Medcouple*” es una medida para el tratamiento del sesgo y está basada en la función de Kernel, la cual se define de la siguiente forma:

$$h(x_i, x_j) = \frac{(x_j - med_k) - (med_k - x_i)}{(x_j - x_i)} \quad (3)$$

Para una muestra aleatoria $X_n = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ perteneciente al conjunto de datos a analizar y considerando:

med_k : es la mediana de X_n
 $x_i < med_k$: cualquier valor de X_n por debajo de la mediana
 $x_j > med_k$: cualquier valor de X_n por encima de la mediana

Se puede definir una función que mida la razón referente a la proporción de x_j que excede a la mediana en relación a la proporción de x_i que se encuentra por debajo de dicha mediana, constituyendo así una medida directa de sesgo. A partir de la función de Kernel en mención, la *Medcouple* puede ser estimada de la siguiente manera:

$$MC = med [h(x_i, x_j)] \quad \text{para} \quad X_n = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\} \quad (4)$$

El valor de MC varía entre -1 y 1. Si $MC = 0$ los datos son simétricos y el *Boxplot* ajustado toma la forma del método Tukey. Caso contrario, si $MC > 0$ los datos tienen una distribución sesgada a la derecha, mientras que si $MC < 0$ los datos tienen una distribución sesgada a la izquierda. De modo que los límites correspondientes al presente método se definen de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} [Lim\ Inf, Lim\ Sup] &= [Q_1 - 1.5 * IQR * e^{-3.5*MC}, Q_3 + 1.5 * IQR * e^{+4*MC}] & \text{si } MC > 0 \\ [Lim\ Inf, Lim\ Sup] &= [Q_1 - 1.5 * IQR * e^{-4*MC}, Q_3 + 1.5 * IQR * e^{+3.5*MC}] & \text{si } MC < 0 \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned} Q_1 &: \text{Cuartil uno para } X_n \\ Q_3 &: \text{Cuartil tres para } X_n \\ IQR &= Q_3 - Q_1 : \text{Rango intercuartil de } X_n \end{aligned}$$

Hubert & Vandervieren (2008) plantean que su propuesta de método de detección no necesita realizar ninguna suposición paramétrica sobre la distribución de los datos puesto que estima la asimetría subyacente como una medida robusta que evite enmascarar valores atípicos reales.

Diagrama de caja basado en la asimetría de la muestra dividida (SSSBB por sus siglas en inglés)

Dentro de las críticas al método de *Boxplot* ajustado se encuentra que su utilización se recomienda en conjuntos de datos donde se presume cantidades pequeñas de valores atípico, haciendo que el método pierda robustez ante porcentajes más altos de contaminación (Hubert & Vandervieren, 2008). Por otro lado, dicho método en comparación al método Tukey construye intervalos de valores críticos demasiado largos, especialmente en el lado sesgado, de modo que los límites superiores se ubican más lejos en el lado ancho y más cerca en el lado estrecho de la distribución. Lo anterior genera una segunda



recomendación, y es el hecho que *Boxplot* Ajustado, sea un método de detección para muestras altamente sesgadas, dónde se presuman pequeñas cantidades de valores atípicos y dónde el interés del investigador resida en tratar la cola corta de la distribución (Adil & Zaman, 2020).

En este sentido, Adil & Zaman (2020) proponen un método alternativo al de Hubert & Vandervieren (2008) para el tratamiento de datos altamente sesgados. Su enfoque de solución consiste en dividir los datos en dos mitades a partir de la mediana del conjunto primario para posteriormente aplicar el método Tukey en cada mitad por separado. El proceso de división permite conservar una detección eficiente de valores atípicos, haciéndolo en consecuencia, un método robusto, de modo que:

Para un conjunto de datos ya ordenado: $X_n = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$

Es posible dividir en dos muestras a partir de la mediana:

$$X_{1n} = \left\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{\frac{n}{2}}\right\} \quad \wedge \quad X_{2n} = \left\{x_{\frac{n}{2}}, x_{\frac{n}{2}+1}, x_{\frac{n}{2}+2}, \dots, x_n\right\},$$

Donde

$$x_{\frac{n}{2}} = med(X_n)$$

A partir de lo anterior, se procede a aplicar el método de Tukey a cada submuestra X_{1n} y X_{2n} , obteniendo el siguiente intervalo definido por:

$$[Lim\ Inf, \ Lim\ Sup] = [Q_{1,1} - 1.5 * IQR_1, \ Q_{3,2} + 1.5 * IQR_2] \quad (5)$$

Donde:

$Q_{1,1}$: Percentil 12.5 de X_n

$Q_{1,2}$: Percentil 62.5 de X_n

$Q_{3,1}$: Percentil 37.5 de X_n

$Q_{3,2}$: Percentil 87.5 de X_n

$$IQR_1 = Q_{3,1} - Q_{1,1}$$

$$IQR_2 = Q_{3,2} - Q_{1,2}$$

Con el objetivo de evaluar el desempeño de los diversos métodos planteados anteriormente, Adil & Zaman (2020) mediante análisis de simulación, identifican que para tratar distribuciones altamente sesgadas la aplicación de la técnica SSSBB es preferible respecto al método Tukey, dado que este último construye intervalos erróneamente definidos con probabilidad mayor al 5% de cometer errores Tipo I. Sin embargo, el método SSSBB a pesar de poseer menor probabilidad total de cometer errores tipo I en comparación a Tukey, posee mayor probabilidad de cometerlos respecto al método de Boxplot Ajustado.

Por tanto, Adil & Zaman (2020) recomiendan la utilización del método Tukey en distribuciones simétricas; utilizar el método SSSBB en distribuciones altamente sesgadas; y utilizar el método de Boxplot Ajustado en distribuciones altamente sesgadas, con interés en la cola corta y con sospecha de bajos niveles de contaminación (existencia de valores atípicos), de modo que se reduzca la probabilidad de cometer errores Tipo I a expensas de pérdida en la precisión de intervalos.



3.2.1 Tratamiento estadístico de los registros de velocidad y tiempo del TIM y DUCA-T

Considerando que existe una relación inversamente proporcional entre tiempos y velocidades, y que a su vez, tiempos extremos impactan directamente en el comportamiento de la variable velocidad, se encuentra necesario evaluar diversas combinaciones de métodos de detección de observaciones atípicas, de modo que se evalúe la pertinencia de tratar tanto a la distribución de la variable tiempo como la de velocidad.

Lo anterior se puede comprender desde la notación matemática:

$$V = \frac{D}{T} \quad (6)$$

Donde:

V: velocidad promedio km/h

D: Distancia entre trayectos

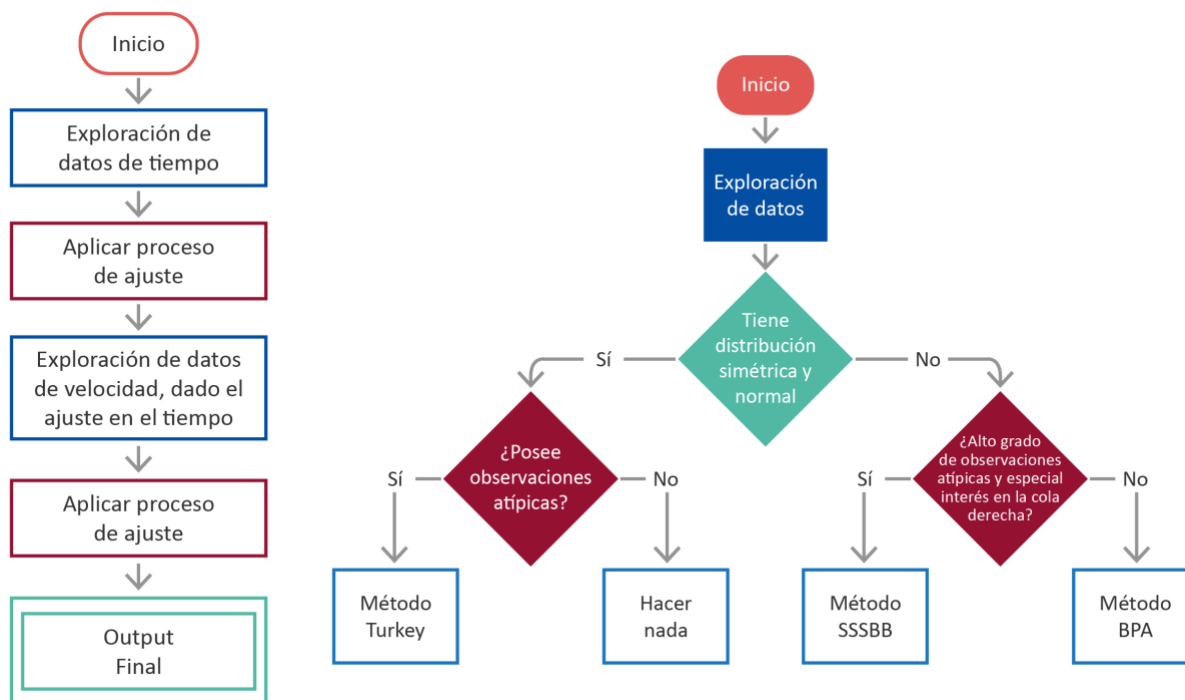
T: Tiempo en horas

De modo que, desde una perspectiva de límites:

$$a) \quad T \rightarrow \infty \Rightarrow V \rightarrow 0 \quad \wedge \quad b) \quad T \rightarrow 0 \Rightarrow V \rightarrow \infty$$

Es posible intuir que observaciones extremas de tiempo que tiendan hacia infinito (a cero), presionarán hacia la baja (alza) a la variable velocidad. Por tanto, es recomendable el tratamiento estadístico del tiempo por separado, a modo de reducir posibles efectos de encubrimiento sobre la variable velocidad. Lo anterior permitiría que, al tratar la variable velocidad, se aisle correctamente aquellas observaciones que son atípicas según el proceso generador de datos. La propuesta metodológica para el tratamiento de datos atípicos en el presente estudio se puede resumir en la figura 5 teniendo como objetivo seleccionar un método de identificación de valores atípicos óptimo en dependencia de las características de la distribución de datos del tiempo y la velocidad.

Figura 5. Metodología de detección de observaciones atípicas



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con base en Seo (2006), Adil & Zaman (2020) y Vanderviere & Huber (2004)

3.3 Pruebas de medias para datos no normales

El presente estudio ha requerido comparar las medias de dos o más variables como cumplimiento de control cuarentenario, orientación geográfica o categorías según CUCI, para comprobar si las diferencias entre las velocidades y los tiempos se deben a efectos aleatorios o son estadísticamente significativas. En el caso de que los datos se distribuyeran de manera normal, se hace uso de la prueba de hipótesis de medias utilizando el estadístico *t-student* -cuando se trata del contraste de dos medias- o el análisis de varianza o ANOVA -para el contraste de un grupo de medias-. Debido a que los datos del TIM y DUCA-T no necesariamente se distribuyen de manera normal, son altamente sesgados y se trata de muestras independientes, se hará uso de pruebas no paramétricas.

Las pruebas no paramétricas no parten del supuesto que los datos se comportan de manera normal. Se pueden utilizar cuando se tienen muestras pequeñas (que muchas veces invalida el supuesto de normalidad por la ley de los grandes números), asimétricas o con muchos valores atípicos, como es el caso de los datos de velocidades y tiempos para el tránsito de mercancías en Centroamérica. Por tanto, la prueba no paramétrica a utilizar en este caso sería la prueba U de Mann-Whitney, para la prueba de dos medias, y Kruskal-Wallis, para la prueba de un grupo de medias.

La prueba U de Mann-Whitney, desarrollada en 1947, es la versión no paramétrica de la prueba *t-student*, pero a diferencia de esta no parte de una distribución específica de las muestras, es decir, no supone que las muestras se distribuyen de manera normal. Lo que contrasta esta prueba es la igualdad de dos



distribuciones poblacionales, igualdad de dos medias e incluso, igualdad de medianas. Para el caso específico de esta investigación, la hipótesis nula implica que las dos muestras proceden de poblaciones continuas idénticas y, por tanto, no hay diferencias estadísticamente significativas de las medias en cuestión (Mann y Whitney, 1947). El estadístico está dado por:

$$U_i = n_1 n_2 + \frac{n_i(n_i + 1)}{2} R_i \text{ donde } i = 1, 2 \quad (7)$$

Es decir, la prueba se construye a partir de la suma de rangos (R_i) de una de las muestras ($n_1 n_2$).

La prueba Kruskal-Wallis, conlleva al mismo análisis que una ANOVA pero sin considerar que los datos se comportan de manera normal; para esto se analizarán más de dos grupos de rangos (a partir de la mediana) y se determinará que la diferencia no sea aleatoria sino estadísticamente significativa. La hipótesis nula nos indicará si los datos vienen de la misma distribución, en este caso específico, indicaría que no hay diferencias estadísticamente significativas en las velocidades promedio de cada par de aduanas (Kruskal & Wallis, 1952).

El estadístico está dado por:

$$H = \frac{\frac{12}{N * (N + 1)} * \sum_{j=1}^{J} \frac{R_j^2}{n_j} - 3 * (N + 1)}{1 - \frac{E}{N^3 - N}} \quad (8)$$

Donde N es el número total de velocidades, n_j es el número de velocidades según el grupo J (familias de productos o pares de aduanas) y J es el número de grupos (familias de productos o aduanas).



Resultados

4.1 Tratamiento de observaciones atípicas

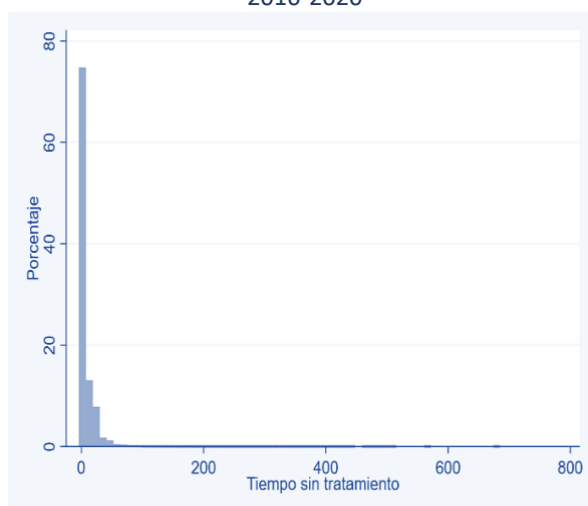
Para el período 2016-2020, a partir del análisis gráfico y los estadísticos de prueba, es posible determinar que la variable “tiempo” (sin tratamiento) no tiene una distribución normalmente (estadístico de Jarque Bera mayor a 5.99, rechaza hipótesis de normalidad); por tanto su distribución es asimétrica, sesgada a la derecha (estadístico de simetría mayor que cero); y a su vez es de tipo leptocúrtica⁸ (curtosis mayor que cero).

Asimismo, desde la perspectiva de límites planteada en el apartado metodológico, es posible comprobar que la velocidad es inversamente proporcional al tiempo. Por tanto, para un trayecto determinado, a medida que el tiempo en tránsito disminuya (aumente), en consecuencia, la velocidad aumentará (disminuirá). Prueba de ello, es el gráfico de correlación entre las variables tiempo y velocidad.

Recuadro 2. Corredor Pacífico: estadística descriptiva de variables de Tiempo y Velocidad

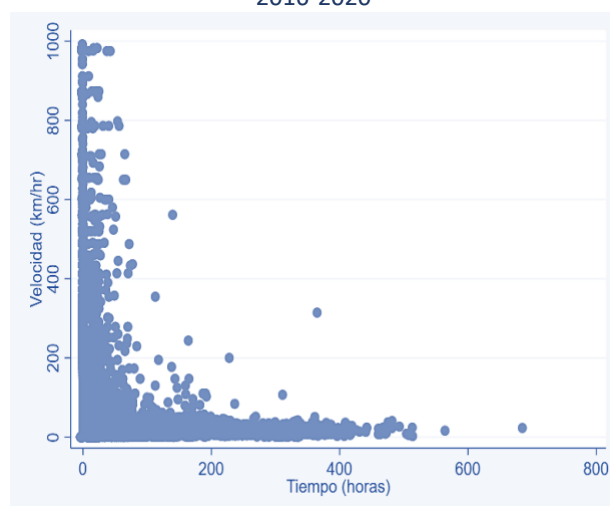
Distribución de la variable Tiempo sin tratamiento

Horas
2016-2020



Correlación entre variables Tiempo y Velocidad sin tratamiento

2016-2020



Media: 20.1km/h	Curtosis: 29,863.0
Máximo: 13,893.2 km/h	Simetría: 111.3
Mínimo: 0.0 km/h	Jarque Bera: 7.83E+13
Desviación Estándar: 30.5	Coefficiente de variación: 538.8

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Es importante recordar que los valores de tiempo y velocidad se estiman a partir de los registros obtenidos de las plataformas TIM y DUCA-T. En este sentido, existen diversos errores que dan como resultado tiempos extremadamente altos (13,893.2 horas) y por tanto velocidades extremadamente atípicas (0 km/h).

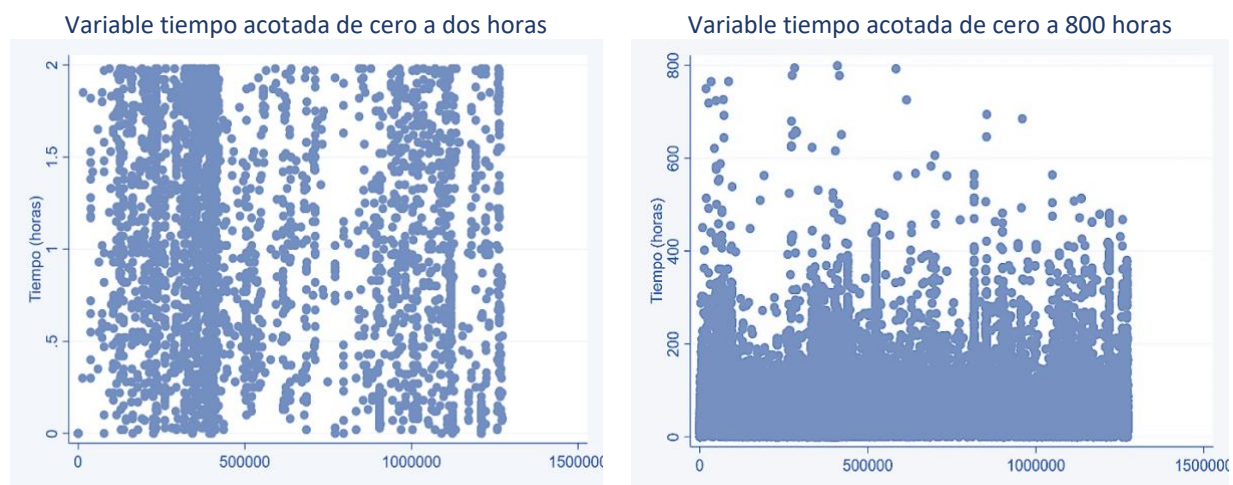
⁸ Distribución apuntalada, con gran concentración de valores en torno a la media.



A modo de ilustrar lo antes mencionado, se procedió a estudiar el comportamiento de la variable tiempo en los extremos de la distribución. De este modo se identificó que existe una alta concentración de observaciones en la cola izquierda de la distribución, específicamente en el rango entre cero y dos horas, lo cual, incluso considerando el trayecto más corto entre aduanas del Corredor Pacífico, es logísticamente complejo y en algunos casos poco probable de conseguir. De igual manera para la cola derecha, es posible observar desde el enfoque gráfico que existen ciertas observaciones que se alejan considerablemente del resto (valores mayores a 200 horas).

Lo anterior en su conjunto permite evidenciar la existencia de observaciones atípicas o extremas, y por consiguiente, la necesidad de brindar tratamiento a las variables previo a la generación de análisis más detallados.

Recuadro 3. Corredor Pacífico: Gráficos de dispersión para la variable Tiempo sin tratamiento
Horas
2016 – 2020



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

En este sentido, con el objetivo de encontrar un método óptimo que considerase las características propias de la distribución, el desempeño de las pruebas estadísticas y lo propuesto por la literatura, se procedió a aplicar diversas combinaciones de tratamientos estadísticos (Método Tukey, SSSBB, BPA) a las variables tiempo y velocidad, por separado o de manera conjunta (Ver Anexos, Tabla 8). Dentro de los criterios estadísticos de selección se consideró como óptimo aquel método o combinación de métodos que minimice el valor de los estadístico Jarque Bera, Simetría y Coeficiente de variación⁹, de modo que el tratamiento seleccionado, disminuyera la dispersión de la variable velocidad e identificara de manera eficiente a las observaciones atípicas.

Para el presente caso de estudio se identificó como método óptimo el SSSBBB en una primera etapa a la variable tiempo, para posteriormente brindar tratamiento a la variable velocidad con el método BPA. A

⁹ El coeficiente de variación es la relación entre la desviación típica de una muestra y su media. La mayor dispersión corresponderá al valor del coeficiente de variación mayor.



continuación, se presenta los estadísticos resumen de la variable velocidad sin ajuste, con método Tukey y aplicando el modelo óptimo seleccionado:

Tabla 1. Criterios de selección estadística para tratamiento de observaciones atípicas
Resumen de métodos
2016-2020

Indicador	Sin Ajuste	Tukey	Método óptimo*
Media	20.9	17.6	19.4
Mediana	17.1	16.4	17.5
Máximo	31,261.3	59.7	88.2
Mínimo	0.0	0.0	3.0
Desviación Estándar	112.7	8.6	9.1
Curtosis	29,863.0	0.4	0.6
Simetría	141.6	0.7	0.8
Coefficiente de Variación	538.8	48.9	46.9
Jarque Bera	4.73E+13	430,874.0	414,925.0
Media Log-normal	19.9	18.2	19.5
SD Log-normal	14.0	11.8	10.2

*Tiempo (SSSBBB) y Velocidad (BPA).

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

A partir de la Tabla 2 es posible identificar que el modelo óptimo minimiza los valores del coeficiente de variación, así como del estadístico Jarque Bera, mostrando un mejor desempeño en cuanto a reducción de dispersión de la variable velocidad se refiere. A pesar que dicho método no es el que posee menor asimetría, es preferible ya que en su construcción incluye medidas robustas de sesgos, lo cual es de particular importancia dado que tanto el tiempo como la velocidad poseen distribuciones asimétricas y sesgadas a la derecha.

En cuanto al método Tukey, si bien es un método simple, efectivo y recomendado para grandes conjuntos de datos continuos tanto simétricos como asimétricos, dentro de su construcción no considera una medida robusta de sesgo, haciéndole menos sensible a valores extremos de los datos cuando las distribuciones son altamente sesgadas. Lo anterior implica que, en términos de construcción de intervalos, Tukey construirá límites superiores más cortos y límites inferiores más amplios, aumentando la probabilidad de clasificar erróneamente a las observaciones.

Dicho comportamiento explica las diferencias respecto a longitud de intervalo entre el método Tukey (0.0 km/h – 59.7 km/h) y el método óptimo (3.0 km/h – 88.24 km/h) para la variable velocidad. Lo anterior impacta directamente en el cálculo de velocidades puesto que el método Tukey considera una alta concentración de observaciones cercanas a cero y excluye observaciones de la cola derecha. El gráfico 4 muestra las diferencias encontradas:

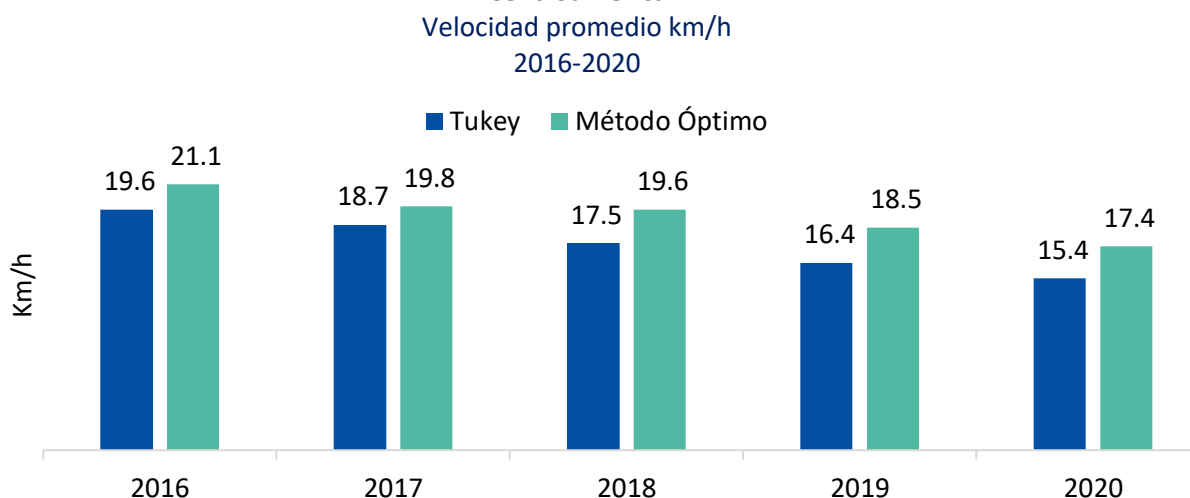


SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Gráfico 4. Velocidad promedio según tratamiento estadístico en el Corredor Pacífico de Centroamérica



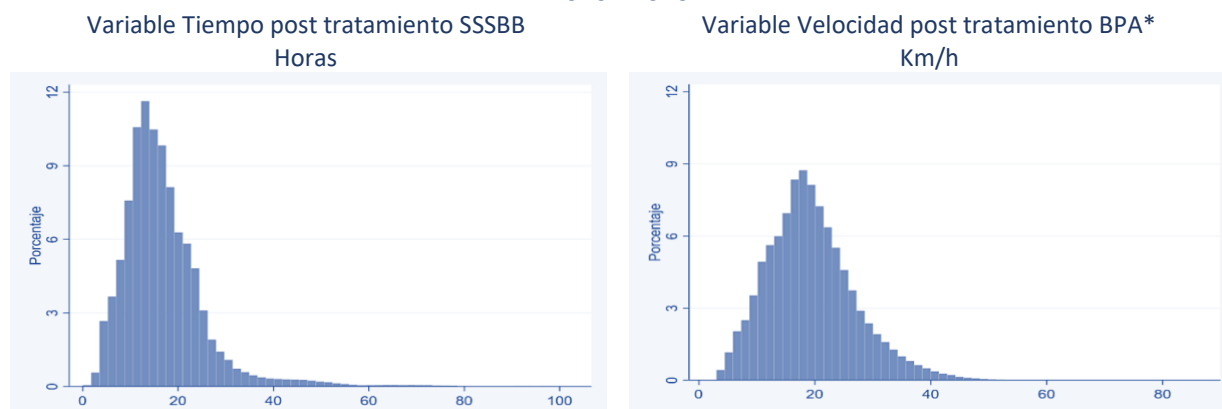
Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Método Óptimo: Corresponde a la metodología de Boxplot ajustado (BPA) aplicada a la variable velocidad y el método SSSBBB aplicado al tiempo.

**Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

En cuanto al método óptimo, dadas las características antes descritas de la variable tiempo y velocidad, dicha selección metodológica es coherente con lo planteado por la literatura. La aplicación del método SSSBB a la variable tiempo puede disminuir el efecto encubrimiento, reduciendo a su vez el nivel de contaminación de observaciones atípicas al momento de tratar la variable velocidad con el método BPA. Por otro lado, la selección del método BPA para tratar la velocidad otorga especial interés a la identificación de observaciones atípicas en la cola izquierda, eliminando así aquellos valores ubicados en el rango de 0.00 km/h a 2.99 km/h.

Recuadro 4. Corredor Pacífico: Tiempo y velocidad post tratamiento estadístico 2016 - 2020



*El tiempo fue tratado previamente con el método SSSBB

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T



La combinación de métodos de detección de observaciones atípicas aplicada al presente caso de estudio permitió aislar alrededor del 2.97%¹⁰ de observaciones extremas. Por otro lado, es importante indicar que los rangos de la variable velocidad post tratamiento estadístico se encuentran dentro de los umbrales reglamentarios de velocidades máximas establecidos en la región centroamericana (Tabla 2); particularmente se encontró que solamente un 0.03% de las observaciones (395 tránsitos) se ubican en el rango de valores entre 80.00 y 88.24 km/h (valor máximo post tratamiento), las cuales superan el umbral máximo de velocidad reglamentario (80.0 km/h).

Tabla 2. Velocidades máximas y mínimas reglamentarias en Centroamérica

Velocidad promedio km/h
2020

País	Medio de transporte	Boca-calles, cruces o doblar esquinas, puentes	Ciudades o zonas pobladas, en curvas, perímetro urbano	Carreteras fuera de las poblaciones y en línea recta
Costa Rica	Vehículos automotores de carga	10 km/h	n.d.	60 km/h
El Salvador	Camiones y autobuses	Hasta 10 km/h	40 km/h	Hasta 70 km/h
Guatemala	Transporte de carga	n.d.	30 km/h	Hasta 80 km/h
Honduras	Transporte general	10 km/h	40km/h	80km/h
Nicaragua	Transporte de carga	n.d.	45 km/h	100 km/h
Panamá	Transporte general	n.d.	40km/h	Hasta 80 km/h

Costa Rica	Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga
El Salvador	El reglamento de tránsito y seguridad vial de El Salvador
Guatemala	Ley de Tránsito y su Reglamento
Honduras	Instituto Hondureño de Transporte
Nicaragua	La ley para el régimen de circulación vehicular e infracciones de tránsito de Nicaragua
Panamá	La Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con base en reglamentaciones centroamericanas.

¹⁰ Número de observaciones post tratamiento / Número de observaciones sin tratamiento



4.2 Volumen del tránsito terrestre de mercancías en Centroamérica

En el período 2016-2020 las plataformas TIM y DUCA-T registraron un total de 2,846,244 operaciones acumuladas de las cuales 2,393,228 corresponden a tránsitos finalizados; es decir, operaciones debidamente iniciadas y finalizadas por las aduanas de origen y destino, respectivamente.

Tabla 3. Volumen del tránsito terrestre de mercancías en Centroamérica y DUT/DUCA-T analizadas
Número de DUT/DUCA-T
2016-2020

Variable	2016	2017	2018	2019	2020
1. Declaraciones Únicas de Tránsito (DUT/DUCA-T) para Centroamérica	564,605	580,048	569,325	587,137	545,129
2. DUT/DUCA-T finalizadas en Centroamérica	496,074	518,564	507,817	467,780	402,993
3. DUT/DUCA-T finalizadas del Corredor Pacífico	138,017 27.8%	139,396 26.9%	151,582 29.8%	136,934 29.3%	131,230 32.6%
4. DUT/DUCA-T analizadas bajo el Método seleccionado para el Corredor Pacífico	134,016 97.1%	135,829 97.4%	145,823 96.2%	131,503 96.0%	128,239 97.7%
5. Registro de tránsitos del Corredor Pacífico analizados bajo el Método seleccionado (por par de aduanas)	248,543	245,499	253,213	223,389	217,618
Tecún Umán → Pedro de Alvarado/La Hachadura	21,818	22,951	31,891	26,573	20,414
Pedro de Alvarado/La Hachadura ↔ Amatillo	52,695	53,186	48,869	40,799	42,791
Amatillo ↔ Guasaule/El Guasaule	82,510	81,476	89,945	85,715	96,452
Guasaule/El Guasaule ↔ Peña Blanca/Peñas Blancas	66,823	66,375	65,328	54,024	43,644
Peña Blanca/Peñas Blancas ↔ Paso Canoas	9,892	8,621	7,030	6,814	6,571
Zona Libre de Colón → Paso Canoas	14,805	12,890	10,150	9,464	7,746

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Del total de operaciones finalizadas se analizaron solamente aquellas que tuvieron lugar en el Corredor Pacífico de Centroamérica entre 2016-2020, constituyendo alrededor del 29.3 % (697,159 operaciones) del total de tránsitos finalizados en las diferentes rutas fiscales que van desde Tecún Umán (Guatemala) hasta Zona libre de Colón (Panamá). Asimismo, aislando cerca del 3.1% de observaciones detectadas como atípicas según el modelo óptimo de detección, se consideró una muestra total de 675,410 declaraciones DUT/DUCA-T que constituyen el 96.9% de tránsitos finalizados en el Corredor Pacífico. Es meritorio mencionar que cada DUT/DUCA-T puede implicar varios registros de tránsito debido a la ruta fiscal y la combinación de pares de aduanas involucradas en el desplazamiento.

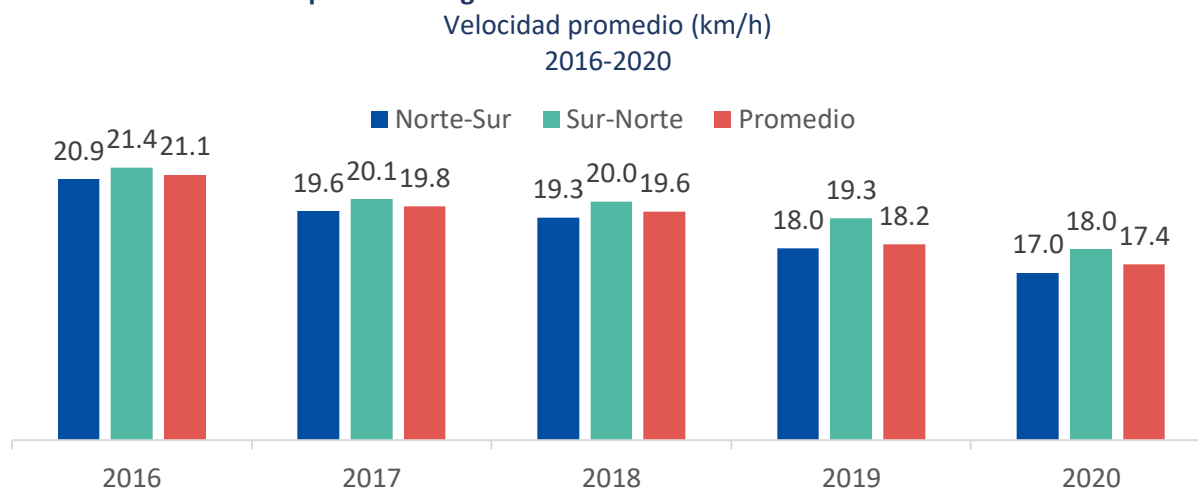


Considerando el período de estudio, en promedio el 37.0% de los tránsitos terrestres analizados para el Corredor Pacífico se registraron en el par de aduanas correspondientes a Amatillo – Guasaule/El Guasaule (tomando en cuenta el total de tránsitos realizados tanto en dirección norte-sur, como sur-norte). Seguido de ello, en el recorrido de Guasaule/El Guasaule – Peña Blanca/Peñas Blancas, tuvo lugar en promedio el 25.0% del total de tránsitos analizados. Mientras que el recorrido entre los puestos fronterizos de Pedro de Alvarado/La Hachadura – Amatillo, en ambas direcciones, se dieron en promedio el 20.0% de los tránsitos. En lo que respecta al recorrido entre Tecún Umán – Pedro de Alvarado/La Hachadura, se dieron en promedio, el 10.0% del total de tránsitos analizados.

4.3 Velocidades de tránsitos para el Corredor Pacífico

Para el periodo 2016-2020 la velocidad promedio de los tránsitos realizados en el Corredor Pacífico se ubicó en 19.4 km/h; en términos de orientación, se identifica que para el período antes mencionado, la velocidad promedio para la orientación sur-norte (19.7 km/h) es mayor que la velocidad correspondiente a la orientación norte-sur (18.9 km/h). Específicamente, en 2020 la velocidad promedio calculada es de 17.4 km/h, representado una disminución respecto a las velocidades reportadas en años anteriores

Gráfico 5. Velocidad promedio según orientación en el Corredor Pacífico de Centroamérica



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T**

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

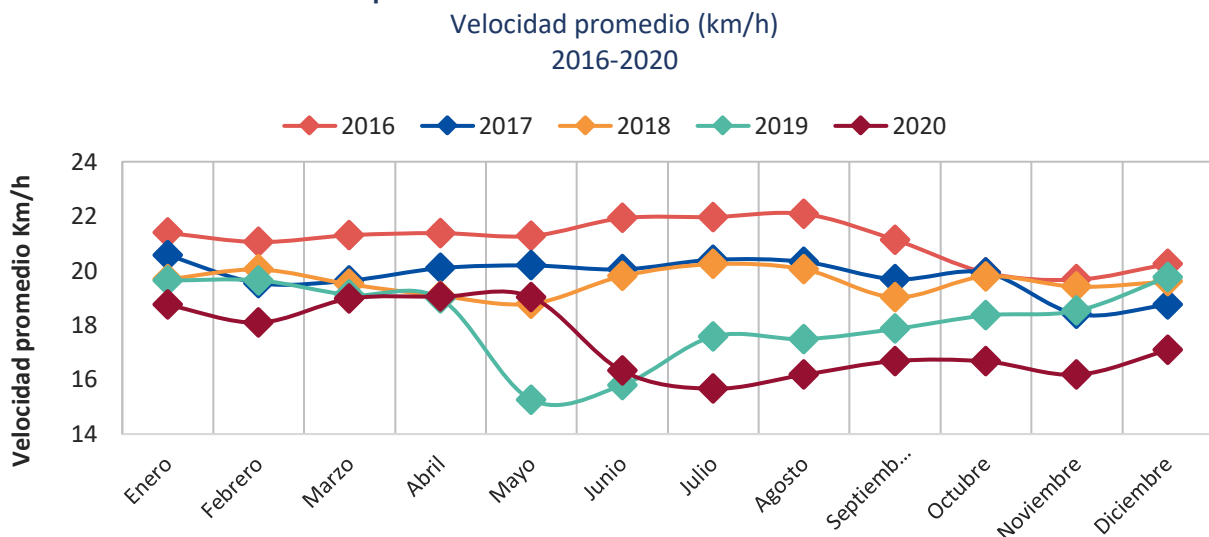
En términos de velocidad promedio mensual, tal como refleja el gráfico 6, 2019 y 2020 presentan comportamientos distintos al resto de la serie (2016-2018); dentro de los eventos más significativos en dichos años, se encuentra la transición de DUT a DUCA-T (mayo, 2019) y la crisis de COVID-19 (marzo, 2020)¹¹.

¹¹ Declarada pandemia a partir del 11 de marzo de 2020, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).



En este sentido, para el período 2016-2018 se identifica julio como el mes en el cual la velocidad es más alta con un promedio de 20.9 km/h y noviembre como el mes con la movilidad más lenta (19.2 km/h). En cuanto al 2019 diciembre fue el mes con la mayor velocidad reportada (19.8 km/h) mientras que junio tuvo la menor velocidad promedio (15.8 km/h). Es en el 2020, donde se identifica que en los meses de abril y julio se reportan velocidades de 19.0 km/h y 15.7 km/h, ubicándose como los meses con mayor y menor velocidad, respectivamente.

Gráfico 6. Velocidad promedio mensual en el Corredor Pacífico de Centroamérica



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

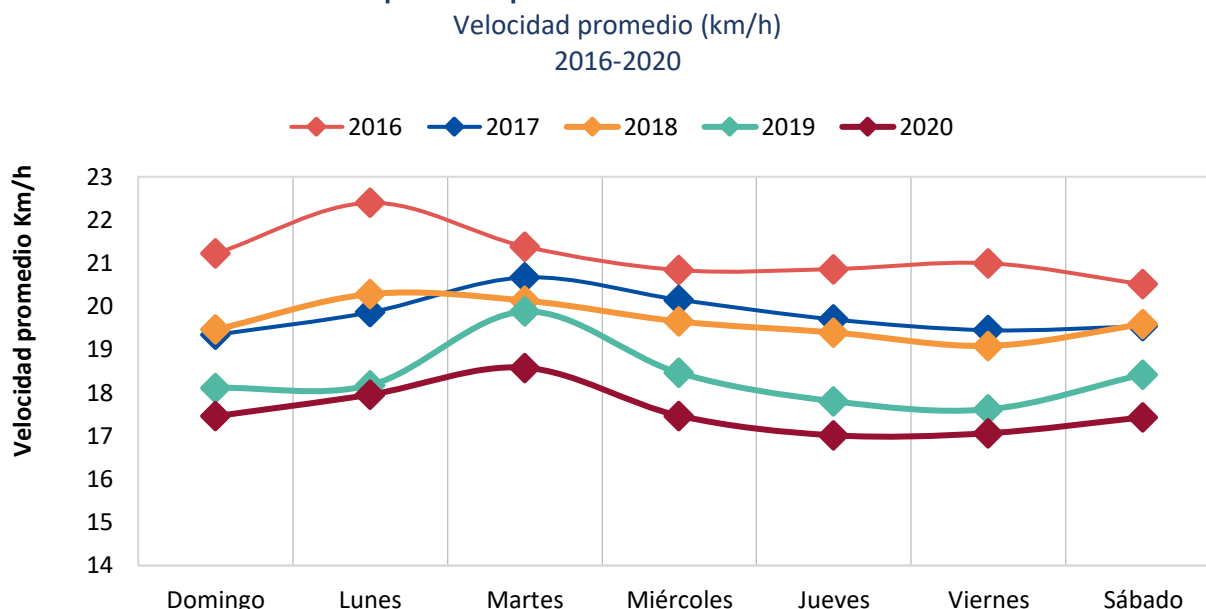
*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

Aunque se evidencian cambios en la evolución mensual de la serie de velocidad para los últimos dos años, a nivel diario es posible identificar un patrón de comportamiento, de modo que el martes se posiciona como el día con mayor velocidad registrada (19.5 km/h en promedio), alcanzando un valor máximo en 2016 (21.4 km/h) y un valor mínimo en 2020 (18.6 km/h).

En orden descendente, los siguientes días que muestran una velocidad promedio mayor son los lunes y miércoles con velocidades promedio de 18.8 km/h y 18.5 km/h respectivamente. Por otro lado, el viernes es el día con menor velocidad promedio reportada en el período 2016-2020 (17.9 km/h), con valores de 19.1 km/h en 2018, 17.6 km/h en 2019 y 17.1 km/h en 2020. Particularmente, el jueves fue el día con menor velocidad reportada en 2020 (17.0 km/h).



Gráfico 7. Velocidad promedio por día en el Corredor Pacífico de Centroamérica



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

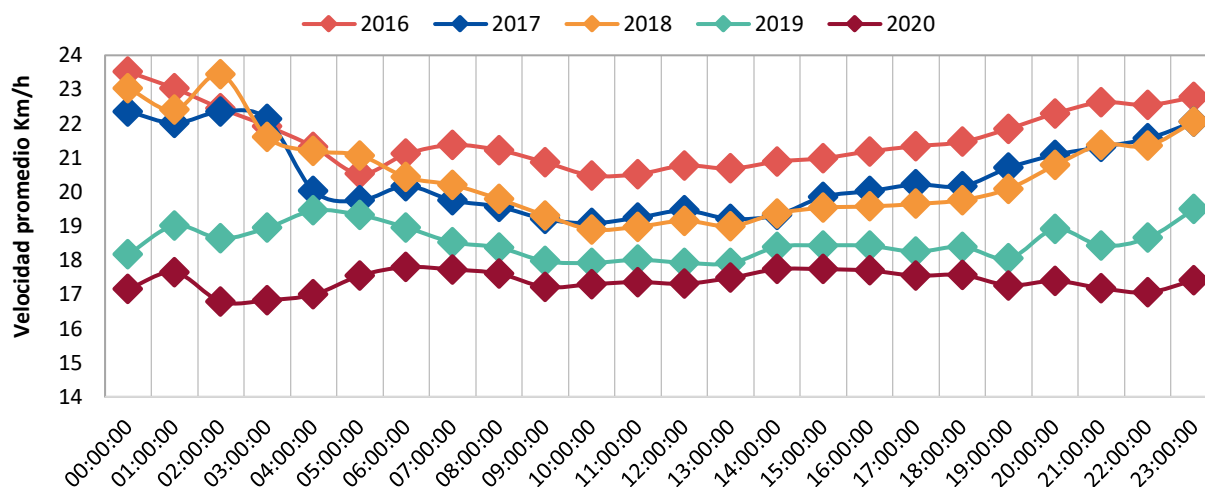
Al analizar los datos al nivel más desagregado posible, es decir según el horario de finalización del tránsito, es posible agrupar cuatro franjas horarias de interés para el período 2016-2020: la primera correspondiente al lapso comprendido entre las 00:00 y 05:59 horas (mañana) con una velocidad promedio de 19.4 km/h; un segundo momento comprendido entre las 06:00 y 11:59 horas (mañana), cuya velocidad promedio asciende a 18.5 km/h; una tercera franja que corresponde al período entre las 12:00 y 17:59 horas (tarde), la cual reporta una velocidad promedio de 18.4 km/h; y finalmente los horarios comprendidos entre las 18:00 y 23:59 horas (noche), con una velocidad promedio de 19.0 km/h. A partir de lo anterior es posible observar que los tránsitos efectuados en la madrugada y noche, son los que poseen mayores velocidades, respectivamente, en contraste con aquellos efectuados en horario matutino o vespertino.

Específicamente, se identifica que los tránsitos finalizados en torno a las 01:00 horas poseen la máxima velocidad promedio de todo el período analizado (19.7 km/hora), mientras que aquellos que finalizan alrededor de las 10:00 horas, poseen las menores velocidades registradas (18.0 km/h).



Gráfico 8. Velocidad promedio por hora en el Corredor Pacífico de Centroamérica

Velocidad promedio (km/h)
2016-2020



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

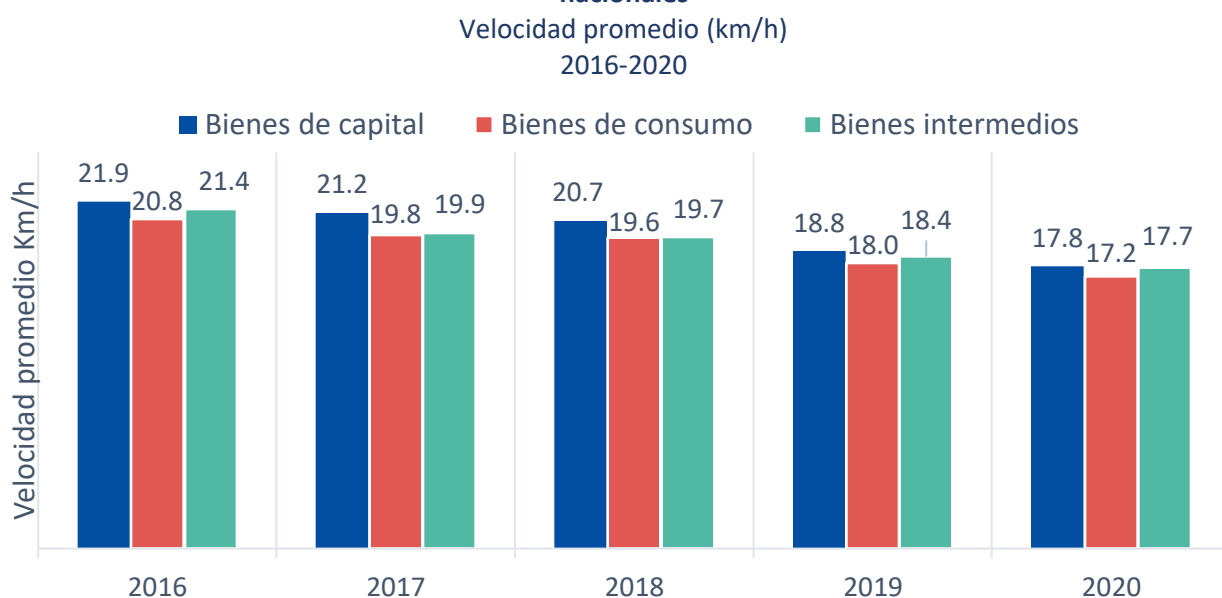
*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



4.4 Velocidades de tránsitos según las familias de mercancías

Tomando en consideración el contenido de las operaciones de tránsito y clasificándolos según el sistema de cuentas nacionales en el período 2016-2020 se identifica que los bienes de capital se posicionan como la categoría de bienes con mayor velocidad promedio en tránsito (20.1 km/h), seguido de los bienes de consumo (19.1 km/h) y finalmente los bienes intermedios (19.4 km/h). Asimismo, en términos de evolución en el tiempo, las tres categorías de bienes reportan una tendencia hacia la baja, alcanzando las velocidades más bajas en 2020.

Gráfico 9. Velocidad promedio en el Corredor Pacífico de Centroamérica según clasificación en cuentas nacionales



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

Por otro lado, con el objetivo de calcular las velocidades según uso final principal de los productos se procedió a utilizar la Clasificación de Grandes Categorías Económicas la cual está definida con referencia a los capítulos, grupos, subgrupos y partidas básicas de la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI).

Específicamente se identificó que la categoría de equipo de transporte, sus piezas y accesorios se posiciona como la categoría con el valor máximo de velocidad reportado para el período de estudio (21.6 km/h), en contraste con la categoría de alimentos y bebidas a la cual se le atribuye el menor valor promedio de velocidad reportado (18.6 km/h).



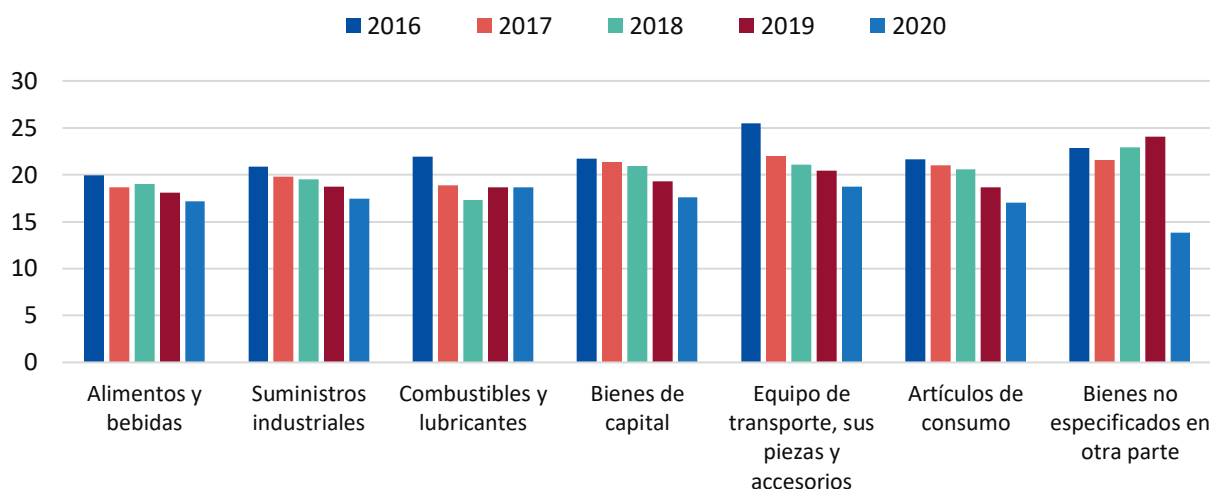
SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

En 2020 la categoría de bienes con mayor velocidad en tránsito correspondió a equipos de transportes, sus piezas y accesorios con un valor promedio de 18.7 km/h, mientras que la categoría de bienes no especificados en otra parte reportó la menor velocidad con un valor de 13.8 km/h.

Gráfica 10. Velocidad promedio en el Corredor Pacífico según Grandes Categorías Económicas
Velocidad promedio (km/h)
2016-2020



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

Es importante indicar que, una DUCA-T puede poseer más de un tipo de producto en su contenido, por tanto, el número de registros de productos puede ser mayor al número de DUCA-T finalizadas. El presente estudio consideró 128,239 DUCA-T finalizadas en el Corredor Pacífico para el año 2020, a partir de las cuáles se obtuvieron 300,086 registros de productos según partida arancelaria. En este sentido, al analizar las velocidades de tránsito respecto al número de productos registrados en las operaciones de DUCA-T en 2020, para el top 25 de principales productos, la velocidad promedio reportada corresponde a 17.2 km/h albergando el 31.2% del número de productos registrados en las DUCA-T para el año en cuestión (93,540 productos registrados en las DUCA-T). De manera específica las partidas correspondientes a cables y conductores para electricidad (20.9 km/h); gas de petróleo y demás hidrocarburos gaseosos (19.3 km/h); y las demás manufacturas de plástico (18.3 km/h) constituyen los productos con velocidades mayores al promedio. Caso contrario, las menores velocidades estimadas se asocian a las partidas de papel del tipo higiénico y papeles similares en bobina (rollos) (15.9 km/h); escobas, brochas y pinceles (16.0 km/h); y salsas preparadas, condimentos y sazónadores (16.0 km/h).

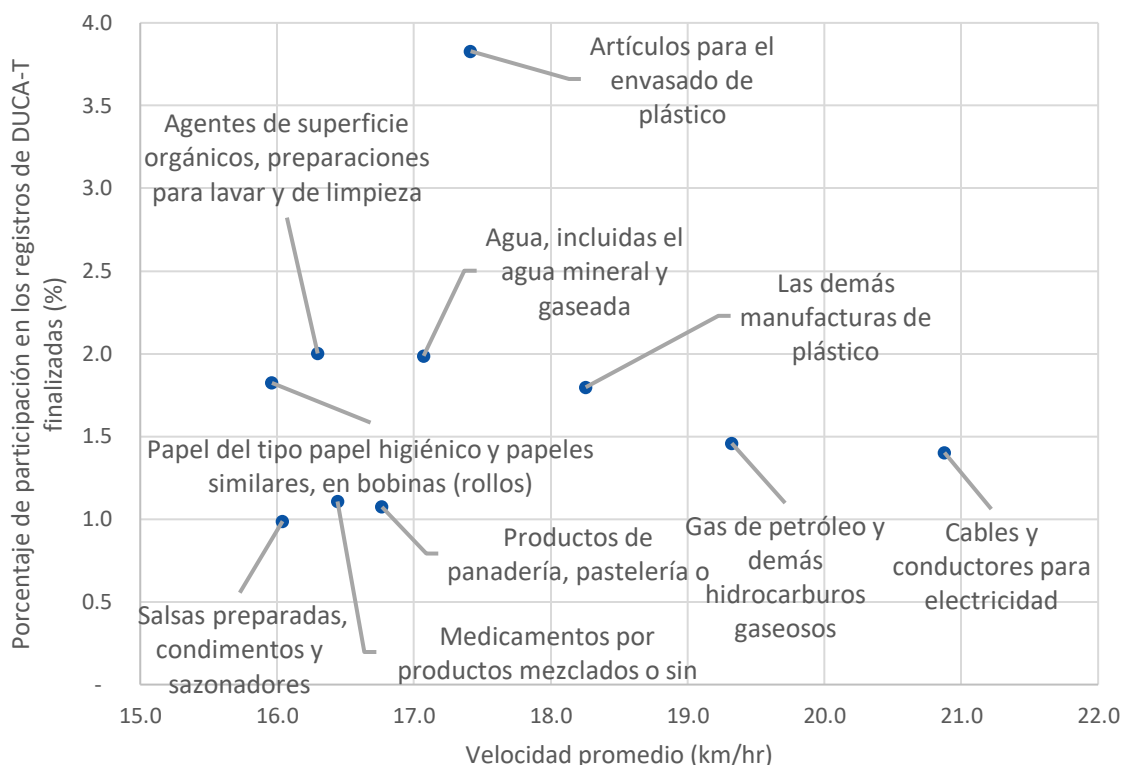
Considerando la crisis sanitaria derivada de la pandemia del COVID-19 es meritorio mencionar aquellas partidas relacionadas con productos de interés sanitario tales como el agua, incluidas el agua mineral y gaseada con 17.1 km/h; jabón y preparaciones orgánicas para el lavado de la piel con 16.8 km/h;



medicamentos por productos mezclados o sin mezclar con un valor de 16.4 km/h; y agentes de superficies orgánicos, preparaciones para lavar y de limpieza con 16.3 km/h.

Gráfica 11. Velocidad de las operaciones de tránsito en función del porcentaje de participación en los registros de DUCA-T finalizadas

Participación en los registros de DUCA-T finalizadas (%) y velocidad promedio (km/h)
2020



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



Tabla 4. Número de productos registrados en las operaciones de DUCA-T y Velocidad promedio según Sistema Arancelario Centroamericano

Principales productos
Registros en DUCA-T , Estructura (%) y Velocidad promedio (km/h)
2020

Partida Arancelaria	Descripción	2020		
		Registros en DUCA-T	Estructura (%)	Velocidad promedio
3923	Artículos para el envasado, de plástico	11,490	3.8	17.4
3402	Agentes de superficie orgánicos, preparaciones para lavar y de limpieza	6,007	2.0	16.3
2202	Agua, incluidas el agua mineral y gaseada	5,963	2.0	17.1
4818	Papel del tipo papel higiénico y papeles similares, en bobinas (rollos)	5,472	1.8	16.0
3926	Las demás manufacturas de plástico	5,393	1.8	18.3
2711	Gas de petróleo y demás hidrocarburos gaseosos	4,378	1.5	19.3
8544	Cables y conductores para electricidad	4,209	1.4	20.9
3401	Jabón, y preparaciones orgánicas para el lavado de la piel	4,050	1.3	16.8
4819	Cajas, sacos, bolsitas y demás envases de papel	3,742	1.2	16.4
6402	Los demás calzados de caucho o plástico	3,444	1.1	17.2
3808	Insecticidas, raticidas, fungicidas, herbicidas, desinfectantes	3,367	1.1	17.3
3004	Medicamentos por productos mezclados o sin mezclar	3,322	1.1	16.4
3924	Vajilla y artículos de uso doméstico de plástico	3,269	1.1	16.8
1905	Productos de panadería, pastelería o galletería	3,222	1.1	16.8
4202	Baúles, maletas (valijas) y otros continentes para distintos productos, de diferentes materiales	3,033	1.0	17.0
2103	Salsas preparadas, condimentos y sazonzadores	2,964	1.0	16.0
9403	Demás muebles y sus partes	2,804	0.9	17.0
3920	Las demás placas, laminas y hojas de plástico no celular	2,374	0.8	16.4
3305	Preparaciones capilares	2,360	0.8	16.5
9603	Escobas, brochas y pinceles	2,267	0.8	16.0
3304	Preparaciones de belleza, maquillaje y para cuidado de la piel	2,158	0.7	16.6
3917	Tubos y accesorios de tubería de plástico	2,141	0.7	17.9
6302	Ropa de cama, mesa, tocador o cocina	2,110	0.7	17.3
7306	Demás tubos y perfiles huecos	2,016	0.7	17.8
9404	Colchones, edredones y cojines	1,985	0.7	16.2
	Selección	93,540	31.2	17.2
	Resto	206,546	68.8	17.0
	Número de productos registrados en las DUCA-T	300,086	100.0	17.4



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

***Nota:** La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

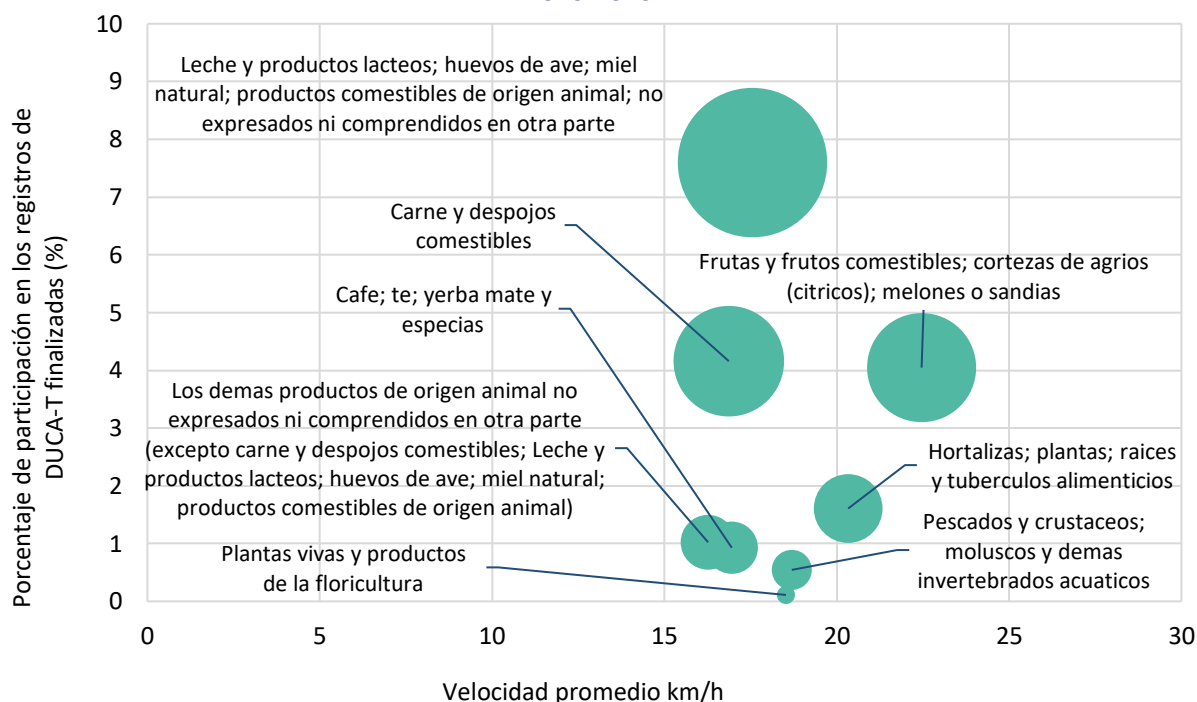
Dada la importancia del comercio agropecuario para la región centroamericana se procedió a analizar el número de productos registrados en las DUCA-T finalizadas, cuyo contenido se clasificara dentro de los capítulos 02 al 09 del Sistema Arancelario Centroamericano (SAC), siendo dichos capítulos los relacionados a mercancías de tipo agropecuario. En esa línea, de manera conjunta en 2020 los productos contenidos en los ocho capítulos agropecuarios han presentado una velocidad promedio de 18.5 km/h, específicamente mercancías pertenecientes a frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos); melones o sandías, registraron la mayor velocidad de tránsito con 22.6 km/h, seguidas de las hortalizas; plantas; raíces y tubérculos alimenticios cuya velocidad se ubica en 18.2 km/h. Por su parte, los productos agropecuarios con circulación más lenta corresponden a los demás productos de origen animal no expresados en otra parte (16.8 km/h); Carnes y despojos comestibles (15.9 km/h); así como café y sucedáneos (16.9 km/h).

Gráfica 12. Número de DUCA-T y velocidad promedio para productos agropecuarios

Capítulo 02 al 09 del SAC

Estructura (%) y velocidad promedio (km/h)

2016-2020



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

***Nota:** La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



Considerando un mayor nivel de desagregación¹² es posible identificar ciertos productos cuyas velocidades se posicionan por encima del promedio de velocidad agropecuario identificando a las cebollas y chalotes, frescos o refrigerados con velocidad de 31.3 km/h, aguacates con velocidad de 24.3 km/h; y plátanos con 24.2 km/h. Por otro lado, dentro de los productos con menores velocidades reportadas se encuentran los follajes, hojas, ramas y demás partes de plantas (9.8 km/h); raíces de mandioca, frescas o secas (9.8 km/h); y carne de bovino en trozos sin deshuesar, congelada (13.7 km/h).

Tabla 5. Número de DUCA-T y velocidad promedio para productos agropecuarios

Principales productos desagregados
Estructura (%) y velocidad promedio (km/h)
2016-2020

Capítulo	Productos	Peso relativo según registros en DUCA-T (%)	Velocidad promedio KM/h
Carne y despojos comestibles	Carne de bovinos deshuesada, fresca o refrigerada.	34.1	16.87
	Carne de bovinos en trozos sin deshuesar, fresca o refrigerada.	22.4	17.88
	Carne de bovinos deshuesada, congelada.	11.1	14.03
	Los demás despojos comestibles de bovinos, congelados.	10.2	16.93
	Carne de bovinos en trozos sin deshuesar, congelada.	9.5	13.66
Pescados y crustáceos; moluscos y demás invertebrados acuáticos	Los demás camarones y langostinos congelados	79.9	19.45
	Escualos congelados	5.5	17.31
	Langostas congeladas	1.5	18.46
	Langostas	1.5	15.95
	Carpas, congelados	1.0	16.25
Leche y productos lácteos; huevos de ave; miel natural; productos comestibles de origen animal; no expresados ni comprendidos en otra parte	Leche y nata. Sup.1% al 1% pero inferior o igual al 6%, en peso	17.6	18.46
	Los demás productos de componentes naturales de la leche, incluso azúcar	11.6	19.10
	Leche en polvo, sin azucarar ni edulcorar de otro modo.	9.8	18.30
	Quesos frescos (incluido el de lactosuero) sin fermentar y requesón.	9.8	15.37
	Leche y nata. Con un contenido de materias grasas inferior o igual al 1% en peso	8.9	18.10
Los demás productos de origen animal no expresados ni comprendidos en otra parte	Tripas, vejigas y estómagos de animales, excepto los de pescado	77.9	16.44
	Los demás productos de origen animal	22.1	17.21
	Flores y capullos, para ramos o adornos, secos, blanqueados, teñidos	60.0	20.04

¹² A nivel de subpartida, es decir a seis dígitos del SAC.



Plantas vivas y productos de la floricultura	Follaje, hojas, ramas y demás partes de plantas, frescos	22.5	17.98
	Follaje, hojas, ramas y demás partes de plantas	7.5	9.79
	Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma	7.5	16.25
	Las demás plantas vivas (incluidas sus raíces), esquejes e injertos;	2.5	14.80
Hortalizas; plantas; raíces y tubérculos alimenticios	Cebollas y chalotes, frescos o refrigerados	36.6	31.29
	Las demás legumbres y hortalizas; mezclas de hortalizas y/o legumbres	17.4	17.30
	Alubia común, seca desvainada	13.9	14.92
	Raíces de mandioca, frescas o secas, incluso troceadas o en pellets.	5.7	9.87
	Cebollas, incluso en trozos o rodajas, sin otra preparación, secas.	5.3	17.71
Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos); melones o sandías	«Plantains» (plátanos macho)	42.6	24.22
	Paltas (aguacates)	19.0	24.25
	Pinas, frescas o secas.	17.9	21.23
	Otros frutos frescos.	5.0	21.09
	Limonos Citrus limón, Citrus limonum y limas Citrus aurantifolia, Citrus latifolia, fresco	2.4	22.46
Café; té; yerba mate y especias	Pimienta triturada o pulverizada.	21.0	18.02
	Canela y flores de canelero, triturados o pulverizados.	16.3	17.21
	Frutos de los géneros Capsicum o Pimenta: Triturados o pulverizados	11.7	18.12
	Especias (exc. Pimienta del género "Piper"; pimientos de los géneros "Capsicum" o "Pimenta")	7.2	14.75
	Semillas de comino: Trituradas o pulverizadas	6.5	16.37

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

4.5 Velocidades de tránsitos según el tipo de control cuarentenario

Con el objetivo de determinar el impacto de las medidas sanitarias y fitosanitarias en la eficiencia fronteriza se procedió a analizar las velocidades en función del estatus cuarentenario del tránsito¹³. En este sentido, para el período 2016-2020 los productos sin control cuarentenario reportaron una velocidad promedio de 19.3 km/h, ubicándose por encima de la velocidad promedio para productos no cuarentenarios (18.9 km/h).

¹³ De acuerdo a la Organización Mundial del Comercio (OMC), las medidas sanitarias o fitosanitarias comprenden todas las leyes, decretos, reglamentos, prescripciones y procedimientos pertinentes, con inclusión, entre otras cosas, de: criterios relativos al producto final; procesos y métodos de producción; procedimientos de prueba, inspección, certificación y aprobación; regímenes de cuarentena, incluidas las prescripciones pertinentes asociadas al transporte de animales o vegetales, o a los materiales necesarios para su subsistencia en el curso de tal transporte; disposiciones relativas a los métodos estadísticos, procedimientos de muestreo y métodos de evaluación del riesgo pertinentes; y prescripciones en materia de embalaje y etiquetado directamente relacionadas con la inocuidad de los alimentos



Por otro lado, tanto la velocidad asociada a productos cuarentenarios como no cuarentenarios reportan una tendencia hacia la baja, sin embargo, en términos comparativos es posible observar cómo la brecha existente entre ambos tipos de controles se ha reducido a través del tiempo.

Gráfica 13. Velocidad promedio en el Corredor Pacífico según control cuarentenario



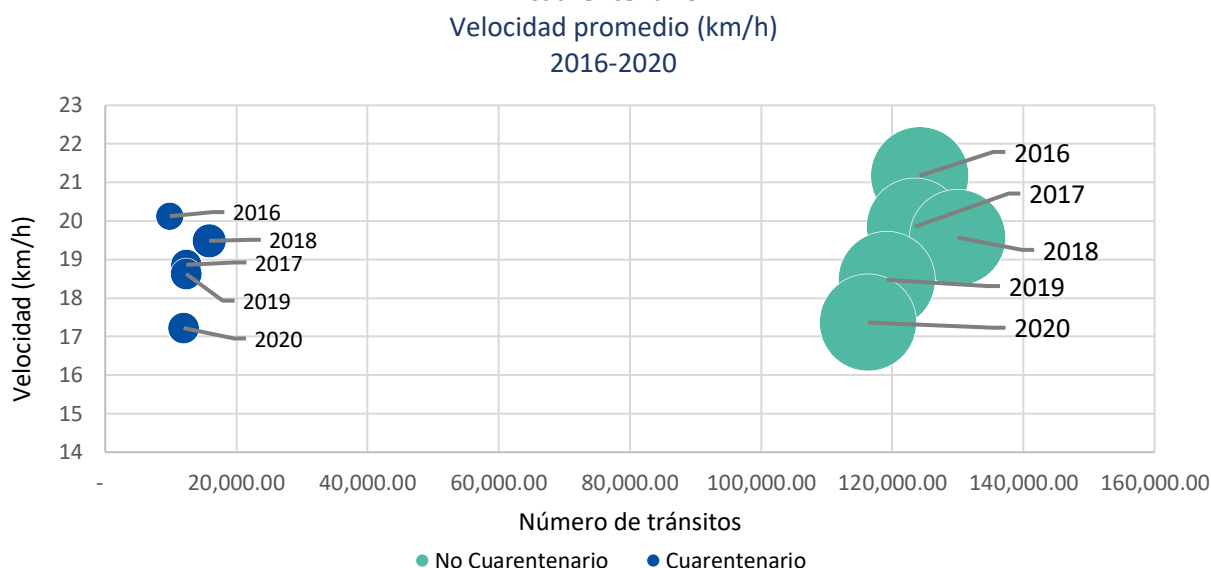
Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

Para el período analizado, al analizar las velocidades asociadas a operaciones con orientación Norte-Sur, los productos cuarentenarios presentaron una velocidad promedio de 18.62 km/h y los no cuarentenarios una velocidad de 18.99 km/h. Por su parte, en la orientación Sur-Norte se identificaron velocidades de 19.01 km/h y 19.86 km/h para productos cuarentenarios y no cuarentenarios, respectivamente.



Gráfica 14. Velocidad promedio y número de operaciones en el Corredor Pacífico según control cuarentenario



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

4.6 Velocidades de tránsitos según par de aduanas

A continuación, se presentan los resultados promedios para las variables tiempo y velocidad según trayecto y orientación en el Corredor Pacífico. Específicamente, en la orientación Norte-Sur el trayecto correspondiente a La Hachadura-Amatillo posee la mayor velocidad observada (24.4 km/h), en contraste con el trayecto Peñas Blancas-Paso Canoas, el cual reporta la menor velocidad promedio (14.5 km/h), y a su vez posee el lapso de tiempo más alto (43.1 horas). En cuanto a la orientación Sur-Norte se identifica a Zona Libre de Colón – Paso Canoas y Paso Canoas – Peñas Blancas, como los trayectos con la mayor y menor velocidad registrada, respectivamente.



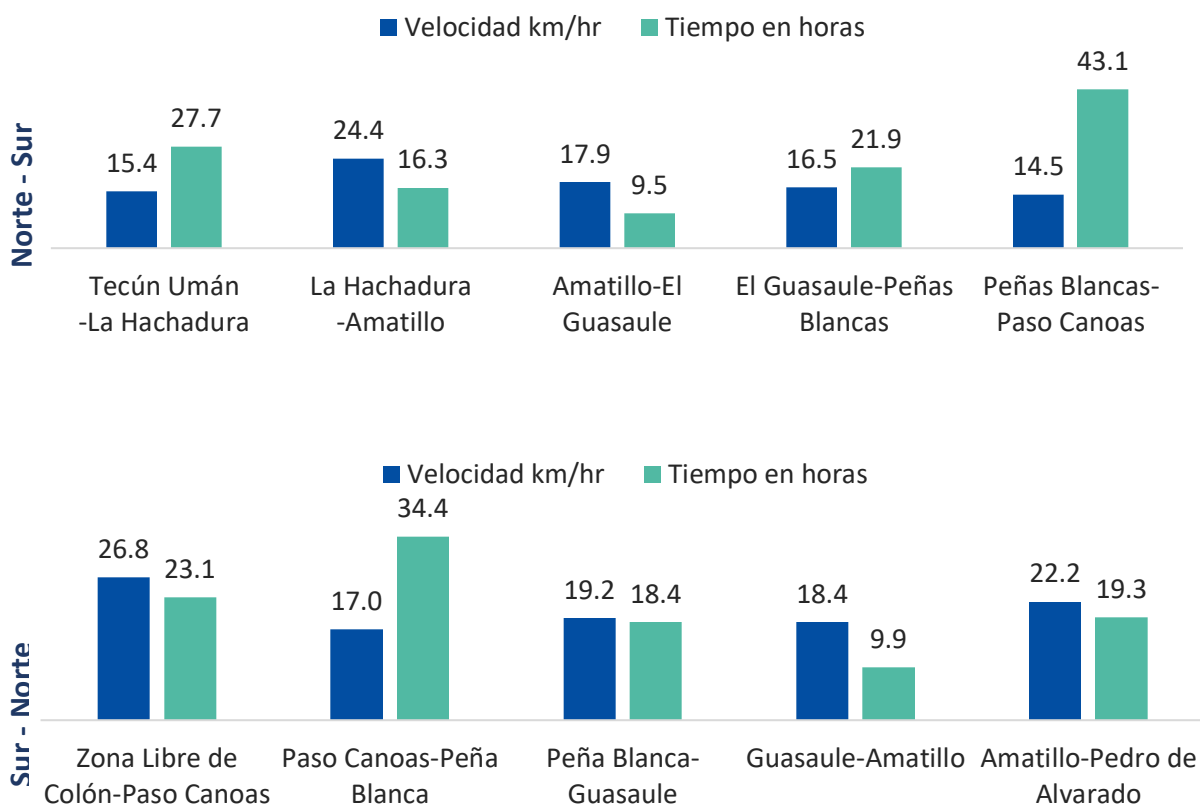
SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Gráfica 15. Tiempo y velocidad promedio por trayecto y orientación en el Corredor Pacífico de Centroamérica

Velocidad promedio (km/h) y tiempo en horas
2016-2020



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

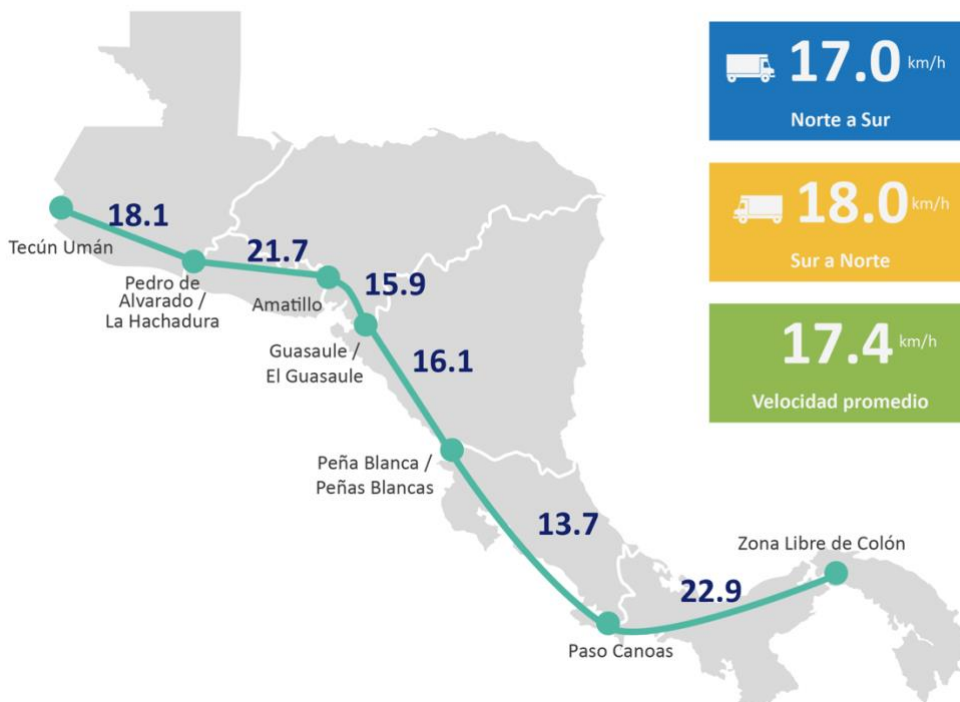
*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

El Corredor Pacífico tiene una longitud de 1,656 km en la ruta de norte a sur y de 1,914 km en la orientación de sur a norte. Para el 2020 el Corredor Pacífico registró el 32.6% de los tránsitos finalizados en toda Centroamérica registrados a través de la plataforma DUCA-T. A nivel de pares de aduanas, el tramo correspondiente a Zona Libre de Colón – Paso Canoas alcanzó la mayor velocidad promedio con un valor de 22.9 km/h; en contraste con el tramo Peña Blanca/Peñas Blancas – Paso Canoas, cuya velocidad de 13.7 km/h se posicionó como la mínima registrada. Cabe mencionar que los pares de aduanas correspondientes a Tecún Umán – Pedro de Alvarado/La Hachadura y Pedro de Alvarado/La Hachadura – Amatillo reportaron velocidades por encima del promedio regional.



Gráfica 16. Centroamérica: velocidad promedio anual del Corredor Pacífico

Velocidad promedio (km/h)
2020



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

*Nota: La información presentada fue actualizada el 22 de abril de 2021, la misma puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.

4.7 Pruebas de hipótesis para el contraste de medias

Con el objetivo de determinar si la diferencia observada en la velocidad promedio entre dos o más grupos de observaciones es estadísticamente significativa, se procedió a utilizar pruebas de hipótesis para contraste de medias. Para el presente caso de estudio, la aplicación de las pruebas antes mencionadas cobra relevancia para determinar si factores como la orientación geográfica del tránsito determina su comportamiento.

El primer conjunto de pruebas realizadas utilizó el método U de Mann-Whitney para contrastar los pares de medias de acuerdo con dos hipótesis:

- La velocidad promedio de los tránsitos que se dirigen en dirección norte-sur no difiere de la velocidad promedio de los tránsitos que se dirigen en dirección sur-norte.
- La velocidad promedio de los tránsitos de productos cuarentenarios no difiere de la velocidad promedio de los tránsitos de productos no cuarentenarios.

Las hipótesis nulas antes planteadas, se evaluaron tanto para el período 2016 – 2019 (TIM) como para 2019 – 2020 (DUCA-T), identificándose que, para el caso de orientación geográfica, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias y por ende las velocidades promedio de los tránsitos difieren según orientación en ambos períodos.



Para el caso de régimen cuarentenario, en el período 2016-2019 (TIM), se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, por tanto las velocidades difieren según régimen cuarentenario. Sin embargo, de manera particular en el período 2019-2020, no se rechaza la hipótesis nula, y en consecuencia la velocidad promedio de los tránsitos de productos cuarentenarios no difiere significativamente de la velocidad promedio de los tránsitos de productos no cuarentenarios. Lo anterior es consistente con la estadística descriptiva (Ver Gráfica 13).

Tabla 6. Pruebas de hipótesis para el contraste de medias de velocidades

Estadísticos calculados de acuerdo a la orientación geográfica del tránsito y con el régimen cuarentenario
2016-2020

Variable de control	Hipótesis	Período	Valor Z	Significancia (bilateral)
Orientación geográfica	$H_0: \bar{X}_{norte_sur} = \bar{X}_{sur_norte}$	2016 -2019 (TIM)	-46.96	0.00
	$H_1: \bar{X}_{norte_sur} \neq \bar{X}_{sur_norte}$	2019 – 2020 (DUCA-T)	-59.32	0.00
Control cuarentenario	$H_0: \bar{X}_{cuarentenario} = \bar{X}_{no\ cuarentenario}$	2016 -2019 (TIM)	-25.55	0.00
	$H_1: \bar{X}_{cuarentenario} \neq \bar{X}_{no\ cuarentenario}$	2019 – 2020 (DUCA-T)	-1.41	0.16

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T.

Por otro lado, se evaluó si la velocidad promedio de los tránsitos es igual para todas las categorías de productos según clasificación CUCI, a través de la aplicación del método de Kruskal-Wallis para comparar varias muestras de tránsito. Con un nivel de confianza del 95%, se rechazó la hipótesis de igualdad de medias, por tanto se identifica que, el tipo de mercancía que contienen los tránsitos si determinan las diferencias de medias observadas. El resultado anterior se mantuvo al evaluar los sub períodos del TIM y DUCA-T, respectivamente.

Tabla 8. Pruebas de hipótesis para el contraste de medias de velocidades

Estadísticos calculados de acuerdo a categorías de producto
2016-2020

Variable de control	Hipótesis	Estadístico	Significancia (bilateral)
Familia de productos CUCI	$H_0: \bar{X}_{CUCI_1} = \bar{X}_{CUCI_2} = \dots = \bar{X}_{CUCI_9}$ $H_1: \bar{X}_{CUCI_1} \neq \bar{X}_{CUCI_2} = \dots \neq \bar{X}_{CUCI_9}$	Prueba de Kruskal-Wallis	0.00

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T.



Conclusiones

- a) A partir de la infraestructura tecnológica transfronteriza de apoyo y soporte al comercio, Centroamérica avanza en la gobernanza de datos transfronterizos. Esto le ha permitido monitorear y analizar las operaciones regionales de comercio, y en consecuencia brindar información confiable y relevante para los tomadores de decisiones. De manera especial, las plataformas TIM y DUCA-T brindan información multidisciplinaria en materia de volúmenes, tránsitos, tiempos y velocidades de operaciones, preparándose de manera prospectiva para brindar asistencia en términos de trazabilidad y gestión de riesgos.
- b) En términos metodológicos, el presente caso de estudio aporta a la discusión empírica sobre metodologías para el tratamiento de datos atípicos en distribuciones altamente sesgadas, tal como es el caso de los datos registrados en las plataformas TIM y DUCA-T, dónde la mayoría de datos atípicos provienen de fallas en los registros de las plataformas. Los métodos proponen corregir de forma eficiente el comportamiento atípico de la distribución de Tiempos y Velocidades, puesto que brindan un tratamiento ad hoc a las características de dichas distribuciones (altos niveles de sesgo y asimetría). Esto constituye una aplicación inédita de *big data* para Centroamérica.
- c) Durante el período 2016-2020, las plataformas TIM y DUCA-T registraron un total de 2,393,228 operaciones finalizadas, de las cuales el 29.3% tuvieron lugar en el Corredor Pacífico, fijando la muestra de estudio en 697,159 operaciones. Con base en las nuevas metodologías desarrolladas se detectó y aisló eficientemente a los datos atípicos (alrededor del 2.97% de la muestra). Específicamente, para dicho período de estudio, la velocidad promedio de las operaciones se ubicó en 19.4 km/h. Para el 2020, la velocidad promedio calculada es de 17.4 km/h, representado una disminución respecto a las velocidades reportadas en años anteriores (21.1 km/h en 2016 y 20.0 km/h en 2018).
- d) La presente medición coadyuva a la comprensión de los procesos de facilitación de comercio a nivel centroamericano, incluyendo dentro de su estimación tanto el tiempo de traslado de los medios de transporte en carretera así como los tiempos de espera en el proceso de despacho. En este sentido, dicho ejercicio debe ser complementado con otras herramientas y mediciones, como lo constituyen las tecnologías RFID y los Estudios de Tiempo de Despacho, respectivamente. Lo anterior, permitirá considerar las características propias de cada par de aduanas, y en consecuencia identificar retrasos en los flujos de comercio y diseñar acciones que correspondan a cada actor para mejorar la efectividad del despacho y tránsito de mercancías.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Bibliografía

- Adil, I. H., & Zaman, A. (2020). Outliers detection in skewed distributions: Split sample skewness based boxplot. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 54(3), 279–296. <https://doi.org/10.24818/18423264/54.3.20.17>
- Foro de Cooperación Económica Asia- Pacífico, APEC (2020). APEC in Charts 2020.
- Borrella, I., Carrasco, J., Cavero, T., Fanjul, G., Lumbreras, J., & Mataix, C. (2017). Los Círculos Virtuosos de la cooperación española. Una propuesta para poner la innovación al servicio del desarrollo, 76. Retrieved from https://www.isglobal.org/es/new/-/asset_publisher/JZ9fGljXnWpl/content/los-circulos-virtuosos-un-enfoque-novedoso-para-la-cooperacion-espanola
- Börzel, T. A., & Risse, T. (2013). Theorizing Regionalism: Cooperation , Integration , and Governance. *Oxford Handbook of Comperative Regionalism*, 1–29.
- Brockman, J., Borchert, I., Cory, N., Fan, Z., Findlay, C., Kimura, F., ... Rizal, Y. (2020). POLICY BRIEF IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION ON TRADE IN SERVICES.
- Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos, CECYTE (2011). Medidas de forma y correlación, 1–8.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2019). Digital and sustainable Trade facilitation in Latin trade America and the Caribbean.
- Consejo de Ministros de Integració Económica, COMIECO (2007). Convenio Marco para el Establecimiento de la Unión Aduanera Centroamericana.
- Consejo de Ministros de Integració Económica, COMIECO (2015). Hoja de ruta para avanzar en la unión aduanera 2015 - 2024.
- Duval, Y. (2020). Regional Integration and the Digital Economy, 252–258. <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00220-0>
- Duval, Y., & Mengjing, K. (2017). *Digital Trade Facilitation: Paperless Trade in Regional Trade Agreements*. Retrieved from <https://www.adb.org/publications/digital-trade-facilitation-paperless-trade-regional-trade-agreements>



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

- EASA. (2021). What is Appification? | EASA. Retrieved April 12, 2021, from <https://easasoftware.com/democratization/what-is-appification/>
- Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico, ESCAP (2018). Leveraging technology and trade for economic development, 00824(June), 1–19.
- Estevadeordal, A. (2017). Why Trade Facilitation matters now more than ever?, (April).
- Grainger, A. (2008). Customs and trade facilitation: From concepts to implementation. *World Customs Journal*, 2(1), 17–30.
- Hubert, M., & Vandervieren, E. (2008). An adjusted boxplot for skewed distributions. *Computational Statistics and Data Analysis*, 52(12), 5186–5201. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2007.11.008>
- Interoperabilidad - Wikipedia. (2021). Retrieved April 12, 2021, from <https://es.wikipedia.org/wiki/Interoperabilidad>
- International Trade Center, ITC (2012). Non-tariff measures: A key issue in evolving trade policy.
- López, J., & Jouanjean, M.-A. (2017). Digital Trade: DEVELOPING A FRAMEWORK FOR ANALYSIS, (205).
- Marcano, L., & Fermín, W. (2013). Comparación de métodos de detección de datos anómalos multivariantes mediante un estudio de simulación. *Saber*, 25, 192–201.
- Martínez, A. R., & Sarmiento, Á. (2021). Informe Centroamericano : Un modelo de integración en evolución.
- Moreno Castellanos, J. G. (2012). Método de detención temprana de outliers, 43.
- Organización Mundial de Aduanas, OMA (2017). Regional Integration and Customs Enhancing the role of Customs, (41).
- Organización de Naciones Unidas, ONU (2019). Digital and Sustainable Trade Facilitation: Global Report 2019, 4(3), 57–71. Retrieved from <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



- Osborne, J. W., & Overbay, A. (2004). The power of outliers (and why researchers should ALWAYS check for them). *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 9(6).
- Seo, S. (2006). A review and comparison of methods for detecting outliers in univariate data sets. *Department of Biostatistics, Graduate School of Public Health*, 1–53. Retrieved from <http://d-scholarship.pitt.edu/7948/>
- Shepherd, B., & Wilson, J. S. (2008). Trade facilitation in ASEAN member countries: Measuring progress and assessing priorities. *Journal of Asian Economics*, 20(4), 367–383. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2009.03.001>
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana, SIECA (2019). Metodología de medición de velocidades para el tránsito terrestre de mercancías en el Corredor Pacífico de Centroamérica.
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana, SIECA (2015). Estrategia Centroamericana de Facilitación del Comercio y Competitividad con Énfasis en Gestión Coordinada de Fronteras.
- Sung, H., & Sang, W. (2014). The Progress of Paperless Trade in Asia and the Pacific: Enabling International Supply Chain Integration. *ADB Working Paper Series on Regional Economic Integration*, 137(137).
- TGIEC. (1960). Tratado General de Integración Económica Centroamericano.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, UNCTAD. (2016). Trade Facilitation and Development. *Handbook of Deep Trade Agreements*, (7), 293–318. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1539-3_ch10
- Comisión Económica para África, UNECA (2013). Trade Facilitation and Single Window for Enhanced Regional Economic Cooperation, (February), 25–26.
- Van Der Heijden, J. (2010). A short history of studying incremental institutional change: Does Explaining Institutional Change provide any new explanations? *Regulation and Governance*, 4(2), 230–243. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5991.2010.01075.x>
- Foro Económico Mundial, WEF (2020). Mapping TradeTech: Trade in the Fourth Industrial Revolution. *World Economic Forum*, (December), 47.
- Yousuf, Z. (2020). OMC : es hora de que un africano lidere la Organización Mundial del Comercio.



Anexos

Tabla 7. Criterios de selección estadística para tratamiento de observaciones atípicas
Métodos aplicados
2016-2020

Indicador	Tiempo sin ajuste			Tiempo con SSSBB			Tiempo con BPA		
	y velocidad con SSSBB	y velocidad con BPA	y velocidad sin ajuste	y velocidad con SSSBB	y velocidad con BPA	y velocidad sin ajuste	y velocidad con SSSBB	y velocidad con BPA	y velocidad sin ajuste
Media	18.5	19.0	20.9	19.1	19.4	20.3	18.9	19.2	19.5
Mediana	17.0	17.3	17.1	17.4	17.5	17.6	17.3	17.4	17.5
Máximo	53.3	88.2	31,261.3	53.3	88.2	9,570.1	53.3	88.2	21,000.8
Mínimo	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	0.0
Desviación Estándar	9.1	9.3	112.7	8.8	9.1	62.7	8.9	9.2	29.4
Curtosis	0.1	0.6	29,863.0	0.1	0.6	12,936.3	0.1	0.6	243,323.2
Simetría	0.6	0.8	141.6	0.7	0.8	107.4	0.7	0.8	399.9
Coefficiente de Variación	48.9	49.1	538.8	45.9	46.9	309.0	46.9	48.1	150.4
Jarque Bera	521,545.2	415,384.1	4.73E+13	511,394.7	414,925.0	8.43E+12	502,604.2	412,424.9	2.98E+15
Media Log-normal	19.1	19.4	19.9	19.3	19.5	19.8	19.2	19.5	19.7
SD Log-normal	12.1	12.1	14.0	10.0	10.2	10.8	10.9	11.1	11.4

Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA

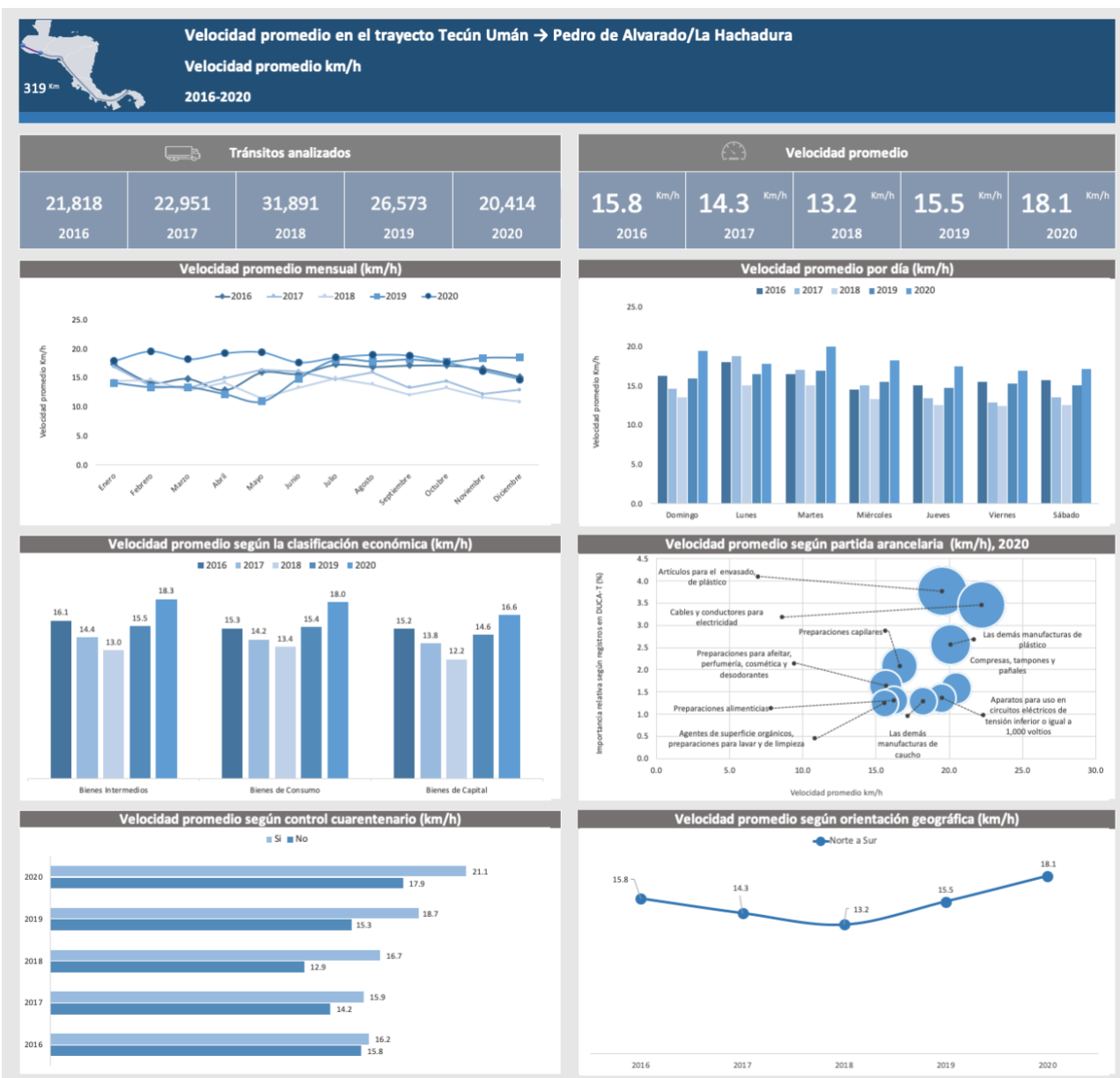
60
ANIVERSARIO



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

Perfiles de velocidad para las operaciones de tránsito del Corredor Pacífico según puesto fronterizo

1. Tecún Umán – Pedro de Alvarado/La Hachadura



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Nota: Los promedios presentados corresponden a promedios que han sido ponderados según el número de DUT/DUCA-T analizadas para cada par de aduana. La información presentada puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA

60
ANIVERSARIO



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

2. Pedro de Alvarado/La Hachadura - Amatillo



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Nota: Los promedios presentados corresponden a promedios que han sido ponderados según el número de DUT/DUCA-T analizadas para cada par de aduana. La información presentada puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA

60
ANIVERSARIO



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

3. Amatillo – Guasuale/El Guasuale



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Nota: Los promedios presentados corresponden a promedios que han sido ponderados según el número de DUT/DUCA-T analizadas para cada par de aduana. La información presentada puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA

60
ANIVERSARIO



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

4. Guasaule/El Guasaule – Peña Blanca/Peñas Blancas



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Nota: Los promedios presentados corresponden a promedios que han sido ponderados según el número de DUT/DUCA-T analizadas para cada par de aduana. La información presentada puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA

60
ANIVERSARIO



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

5. Peña Blanca/Peñas Blancas – Paso Canoas



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Nota: Los promedios presentados corresponden a promedios que han sido ponderados según el número de DUT/DUCA-T analizadas para cada par de aduana. La información presentada puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana

6. Zona Libre de Colón – Paso Canoas



Fuente: Centro de Estudios para la Integración Económica (SIECA) con datos del TIM y DUCA-T

Nota: Los promedios presentados corresponden a promedios que han sido ponderados según el número de DUT/DUCA-T analizadas para cada par de aduana. La información presentada puede variar debido a actualizaciones periódicas que realiza la plataforma DUCA en función de correcciones y otros factores en el proceso de la operación.



SIECA
SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN
ECONÓMICA CENTROAMERICANA



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana



Centroamérica, julio de 2021

