

# La brecha de acceso a la infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe

Juan Pablo Brichetti  
Francisca Giraldez Zúñiga  
Santiago Sánchez González  
Tomás Serebrisky

Sector de Infraestructura y  
Energía  
División de Transporte

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-2305

# La brecha de acceso a la infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe

Juan Pablo Brichetti  
Francisca Giraldez Zúñiga  
Santiago Sánchez González  
Tomás Serebrisky

Octubre, 2021

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo

La brecha de acceso a la infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe /  
Juan Pablo Brichetti, Francisca Giraldez Zúñiga, Santiago Sánchez González, Tomás  
Serebrisky.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2305)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Airports-Economic aspects-Latin America. 2. Airports-Economic aspects-Caribbean  
Area. 3. Infrastructure (Economics)-Latin America. 4. Infrastructure (Economics)-  
Caribbean Area. I. Brichetti, Juan Pablo. II. Giraldez Zúñiga, Francisca. III. Sánchez  
González, Santiago. IV. Serebrisky, Tomás. V. Banco Interamericano de Desarrollo.  
División de Transporte. VI. Serie.

IDB-TN-02305

Códigos de JEL: L93, H54, L91

Palabras clave: Infraestructura Aeroportuaria, Inversión

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# **La brecha de acceso a la infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe**

*“Como lo demuestran los sueños, como lo demuestran los ángeles, volar es una  
de las ansiedades elementales del hombre” (Atlas, Jorge Luis Borges, 1984)*

***Juan Pablo Brichetti, Francisca Giraldez Zúñiga, Santiago Sánchez González y Tomás  
Serebrisky<sup>1</sup>***

## Resumen

En la presente nota técnica se realiza una estimación de la brecha de activos para garantizar el acceso a infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe. Utilizando información geo-referenciada de las poblaciones a nivel municipal y de la localización de los aeropuertos de la región, las estimaciones indican que la región debería invertir 17.000 millones de dólares para atender las necesidades de infraestructura aeroportuaria de los 40 millones de habitantes en la región que viven en centros poblados de más de 100.000 habitantes y que no cuentan con un aeropuerto con estándares de servicio mínimos para el transporte aérea seguro a menos de una hora de su domicilio. Las estimaciones del monto de inversión son sensibles a cambios en el tiempo de viaje a los aeropuertos y al umbral poblacional mínimo del centro urbano al que se le debe dar acceso a infraestructura aeroportuaria. La brecha identificada equivale aproximadamente al 30% del total de inversión en transporte en América Latina en 2019.

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen los valiosos comentarios proporcionados por Agustina Calatayud y Rafael Poveda. Las opiniones, errores y omisiones son estricta responsabilidad de los autores.

## Introducción

La fantasía del vuelo venía capturando la imaginación de la humanidad durante siglos antes de que los hermanos Wright consiguieran realizar con éxito su primer vuelo autopropulsado en 1903. Desde ese momento, la industria aerocomercial ha avanzado significativamente para proveer una variedad de servicios indispensables para la vida moderna. Durante buena parte del siglo XX se ha asociado la posibilidad de volar con una experiencia de lujo, pero esto ya no es así en el siglo XXI: tener un aeropuerto cerca de los centros poblados es indispensable para objetivos tan diversos como incrementar las posibilidades de generar exportaciones de alto valor agregado, fomentar el turismo en zonas geográficamente alejadas o económicamente rezagadas, asegurar la conectividad en zonas remotas o garantizar la logística en caso de catástrofes naturales.

El sector aéreo en América Latina y el Caribe (ALC) tuvo tasas de crecimiento destacadas en las primeras dos décadas del siglo XXI. El número de pasajeros se ha más que triplicado, sobrepasando las dinámicas registradas de Europa, donde el crecimiento relativo se duplicó, y de Norte América, que tuvo un crecimiento cercano al 50% (IDM, 2021). El crecimiento del transporte aéreo – tanto el de pasajeros como el de carga<sup>2</sup> - ha generado presión para mejorar la infraestructura aeroportuaria existente y para formular marcos regulatorios que promuevan la eficiencia en el sector, como la incorporación de tecnología para el control de tráfico o la asignación de derechos de despegue y aterrizaje.

El desarrollo y el crecimiento del transporte aéreo requieren necesariamente de la infraestructura aeroportuaria que permite acceder a los servicios de transporte aéreo. La política pública debe decidir dónde construir y habilitar aeropuertos y sus estándares de diseño. La planificación, construcción y mantenimiento de la red aeroportuaria determinará el nivel de acceso que tendrá cada país. La literatura ha analizado y cuantificado la relevancia de la disponibilidad de infraestructura aeroportuaria sobre actividades económicas y objetivos de política. Doerr et al. (2020) estudia el impacto de la infraestructura aeroportuaria en el desarrollo del turismo regional en Alemania. Cohen (2010) y Breidenbach (2020) cuantifican los efectos del acceso al mercado aéreo sobre la generación de empleo directo y sobre la productividad. Combinando mediciones cuantitativas y análisis cualitativos la literatura encuentra impactos positivos del desarrollo de infraestructura aeroportuaria en crecimiento económico, beneficios sociales y generación de oportunidades (Chung y Song, 2020 y Cidell, 2015).

Como toda inversión en infraestructura, la construcción de aeropuertos debe estar sujeta a análisis de beneficio-costos rigurosos y transparentes, pero las decisiones de inversión deben responder también a objetivos sociales como la cohesión social y regional. En estos casos, el análisis beneficio-costos debe complementarse con criterios de costo-efectividad cuando la infraestructura no permite recuperar costos con la prestación de servicios, pero tiene un retorno social positivo. La literatura indica que la infraestructura aeroportuaria cobra relevancia para brindar servicios esenciales a comunidades aisladas y como motor de convergencia económica regional. Brathen y Halpern (2012) y Postorino (2010) son ejemplos de trabajos que documentan la relevancia de

---

<sup>2</sup> El crecimiento del volumen de carga aérea en América Latina entre 2000 y 2019 fue del 35% (WDI).

aeropuertos que atienden poblaciones alejadas y sin conexión terrestre confiable para brindar servicios médicos, proveer servicios básicos como alimentos, garantizar rescates ante desastres naturales y permitir encuentros familiares. Tang et al. (2021) muestra una relación positiva entre la infraestructura aeroportuaria y el nivel de desarrollo regional en 35 de los más importantes aeropuertos de China. De manera similar, a través de un análisis de geografía económica, Niewiadomski (2019) encuentra evidencia del impacto sobre el desarrollo regional causado por la infraestructura aeroportuaria en Polonia. Por su parte, Florida et al. (2015) analiza los factores que determinan que una ciudad tenga o no un aeropuerto, y el efecto de la existencia de un aeropuerto sobre el desarrollo económico local en Estados Unidos. Entre sus hallazgos resalta la evidencia de incrementos significativos en la productividad de las ciudades con aeropuertos a través de dos mecanismos: capacidad de mover personas y carga - siendo más relevante la primera -, y que este efecto depende del tamaño de la ciudad y aeropuerto.

También hay estudios que han puesto en tela de juicio que la infraestructura aeroportuaria sea de esencial relevancia para el desarrollo económico. Por ejemplo, Fageda y Olivieri (2019) analiza el efecto de llevar infraestructura de transporte a las regiones en España a través de un modelo econométrico de panel de datos espacial para el período 1980-2008. Sus hallazgos sugieren que la infraestructura aeroportuaria no es un determinante de convergencia económica entre las regiones, que muy probablemente esté guiado por un manejo centralizado de las inversiones que no necesariamente está ligado a la cantidad de tráfico demandada en los aeropuertos regionales.

Aunque la relevancia de la infraestructura aeroportuaria ha sido foco de atención en la literatura, no hay ejercicios de identificación de la infraestructura faltante ni la inversión requerida para construirla. Los estudios disponibles se enfocan en estimar las necesidades de inversión proyectadas para satisfacer los crecimientos en la demanda dadas las dinámicas históricas del sector. Es así que, por ejemplo, una reciente investigación proyectó las necesidades de inversión en la región en alrededor de 50.000 millones de dólares hasta 2040 en América Latina y el Caribe (Farromeque, 2018). Sin embargo, estos estudios carecen de una aproximación al problema con una perspectiva de brecha, pues se remiten a satisfacer la demanda incrementando la capacidad de los aeropuertos existentes de acuerdo con las proyecciones de las dinámicas del sector. Es así como este trabajo propone aproximarse a la estimación de la brecha de infraestructura aeroportuaria de manera novedosa a través de una perspectiva de cobertura geográfica.

Este trabajo tiene como principal objetivo estimar cuánto debe invertir América Latina y el Caribe para brindar acceso a infraestructura aeroportuaria con adecuados estándares de calidad y en tiempos de desplazamiento razonables a centros poblacionales que aún no cuentan con ella<sup>3</sup>. Adoptando un enfoque holístico, este documento calcula las inversiones necesarias para garantizar el acceso a los más de 40 millones de habitantes en la región (sobre un total de 355 millones) que viven en ciudades de más de 100.000 habitantes y que no cuentan con un aeropuerto cerca de su ciudad.

---

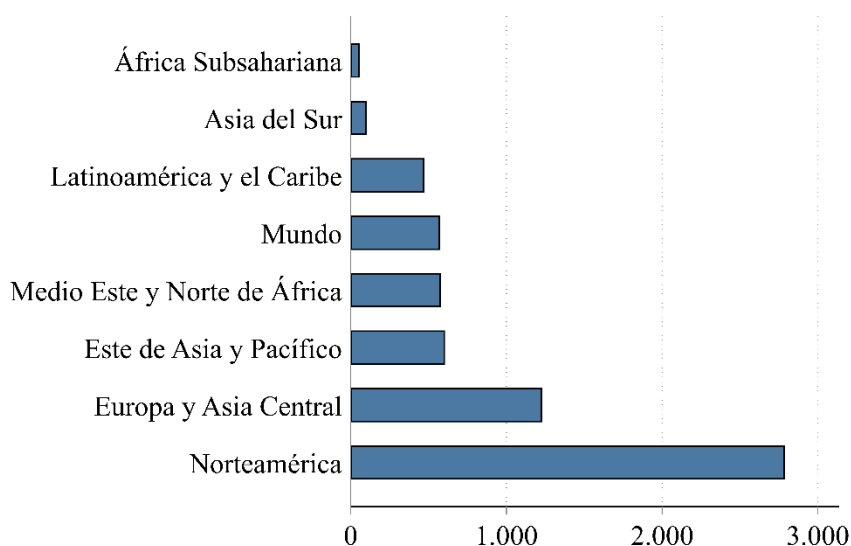
<sup>3</sup> Resulta importante aclarar que estas estimaciones no tienen el alcance de determinar las restricciones medioambientales ni efectos sociales.

La estructura de esta nota es la siguiente: tras esta introducción, la segunda sección presenta la metodología utilizada para cuantificar la brecha de inversión aeroportuaria; la tercera sección presenta los resultados; la cuarta sección muestra un análisis de sensibilidad de los resultados ante la flexibilización espacio-temporal de los criterios de tamaño de centro urbano y tiempo de desplazamiento hasta el aeropuerto más cercano; y, finalmente, se presentan las conclusiones y una discusión de política.

## Metodología y datos

Durante 2019, último año con datos antes de la pandemia del COVID-19, en América Latina y el Caribe se realizaron 472 vuelos por cada 1.000 habitantes. Esto la ubica cerca del promedio mundial de 573 vuelos por cada 1.000 habitantes, notablemente por delante de algunas regiones en desarrollo como el Sur de Asia o África Sub-Sahariana pero, a su vez, significativamente por detrás de las regiones avanzadas como Europa o América del Norte (ver Figura 1).

**Figura 1. Vuelos totales por cada 1.000 habitantes**



Fuente: Indicadores de Desarrollo Humano (2019).

Más allá de la tasa de viajes por habitantes, que está cerca del promedio mundial, en este documento se define la brecha de infraestructura aeroportuaria como la falta de accesibilidad a los servicios de transporte aéreo. Para computarla se consideró en primer lugar los municipios con población mayor a 100.000 habitantes, y se determinó que un aeropuerto es accesible si el recorrido del municipio al aeropuerto es menor a una hora en vehículo motorizado. Con esta definición, no

se está considerando las posibles brechas de calidad y eficiencia de la infraestructura aeroportuaria. Además, es importante resaltar que si bien existen metodologías bien definidas respecto de cómo y dónde sería pertinente construir aeropuertos nuevos, como la propuesta de Alves et al (2020), esta investigación no formula el costo de oportunidad, ni realiza un análisis de costo-eficiencia de la construcción de aeropuertos nuevos, sino que tan solo postula cuán lejos está la infraestructura de lo socialmente deseado.

Para calcular la brecha se usaron los datos de centros poblados de SimpleMaps<sup>4</sup>, base de datos construida en cooperación entre la Agencia de Inteligencia Geoespacial Nacional, Censo de los Estados Unidos, Encuesta Geológica de los Estados Unidos y la NASA. Allí se encuentra la información geolocalizada de los centros poblados a nivel mundial, densidad poblacional, población total y población urbana (para ciudades de mayor tamaño). A partir de esta información se definieron 5 categorías de centros poblados por tamaño: muy grandes, de más de 1 millón de habitantes; grandes, con más de 500.000 y menos de 1 millón de habitantes; medianos, entre 300.000 y 500.000; pequeños, de entre 100.000 y 300.000 habitantes; y finalmente, muy pequeños, aquellos con población inferior a 100.000 habitantes. En segunda instancia, a partir de los datos de OAG<sup>5</sup> y los datos abiertos de OurAirports<sup>6</sup>, se georreferenciaron los aeropuertos que prestaron servicio comercial en los 26 países de la región en 2019. A partir de esta fuente se registró la geolocalización, tipo de aeropuerto y número de viajeros.

**Tabla 1. Número de centros poblados según tamaño en ALC**

Categoría de municipio	Número	Población total (millones)	Proporción de la población
Muy grande (>1.000.000 hab)	58	193	30,6%
Grande (500.000-1.000.000 hab)	78	54	8,6%
Mediano (300.000-500.000 hab)	93	36	5,7%
Pequeño (100.000-300.000 hab)	420	72	11,4%
Muy pequeño (<100.000 hab)	426.843	276	43,8%

Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps.

<sup>4</sup> Disponible en: <https://simplemaps.com/data/world-cities>.

<sup>5</sup> Disponible en: <https://www.oag.com/>.

<sup>6</sup> Disponible en: <https://ourairports.com/data/>.



Sobre la base de esta información se propusieron los siguientes criterios para definir los aeropuertos que le sirven a las diferentes ciudades y, con base en esto, poder determinar la brecha de infraestructura: (i) a cada municipio se le asignó como aeropuerto o aeropuertos de funcionamiento todos los que se encuentran dentro de un radio de 60 km - en distancia euclidiana – y dentro de las fronteras nacionales; y (ii) posteriormente, el criterio anterior se filtró para garantizar por ciudad un máximo de 2 aeropuertos, el más cercano y el más grande (en términos de pasajeros), dentro del radio seleccionado; (iii) en caso de que ningún aeropuerto se encuentre dentro de los 60 km propuesto en el criterio (i), se asume que el aeropuerto que sirve a este municipio es el más cercano en distancia euclidiana. Sobre la base de estos criterios se procedió a usar la API de HERE (entornos basados en la nube para el intercambio de datos, la visualización y el desarrollo de soluciones centrados en la ubicación) para calcular los tiempos de desplazamiento en vehículo motorizado bajo condiciones de flujo libre (cero congestión) de cada centro poblado hacia el aeropuerto que le presta servicios.

## Computando la brecha de infraestructura

El 3% de la totalidad de los centros poblados, algo más de 16.000, no tiene camino para acceder a un aeropuerto en la región. Estos municipios están aislados por la dificultad de acceso que padecen, pero casi todos son de menos de 100.000 habitantes<sup>7</sup>. Alrededor de la mitad de ellos se encuentran en Brasil, Perú y México. Sin embargo, en relación con la cantidad de centros poblados de cada país, es decir, controlando por el tamaño del país, Guyana es el país que más sufre esta dificultad: casi el 40% de todos sus centros poblados carecen de camino carretero hacia un aeropuerto comercial. Como marco de referencia, los cinco países más grandes de Europa occidental (Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y España, a los que en adelante nos referiremos como países de Europa) presentan universalidad en cuanto a caminos hacia un aeropuerto con servicio comercial. De manera generalizada, el acceso por medio de rutas carreteras es casi universal para los centros poblados de más de 100.000 habitantes.

---

<sup>7</sup> Únicamente un municipio grande (Natal Jamundi, Amazonas, Brasil) presenta dificultades en rastrear una ruta que lo conecte con un aeropuerto.

**Tabla 2. Acceso a aeropuertos**

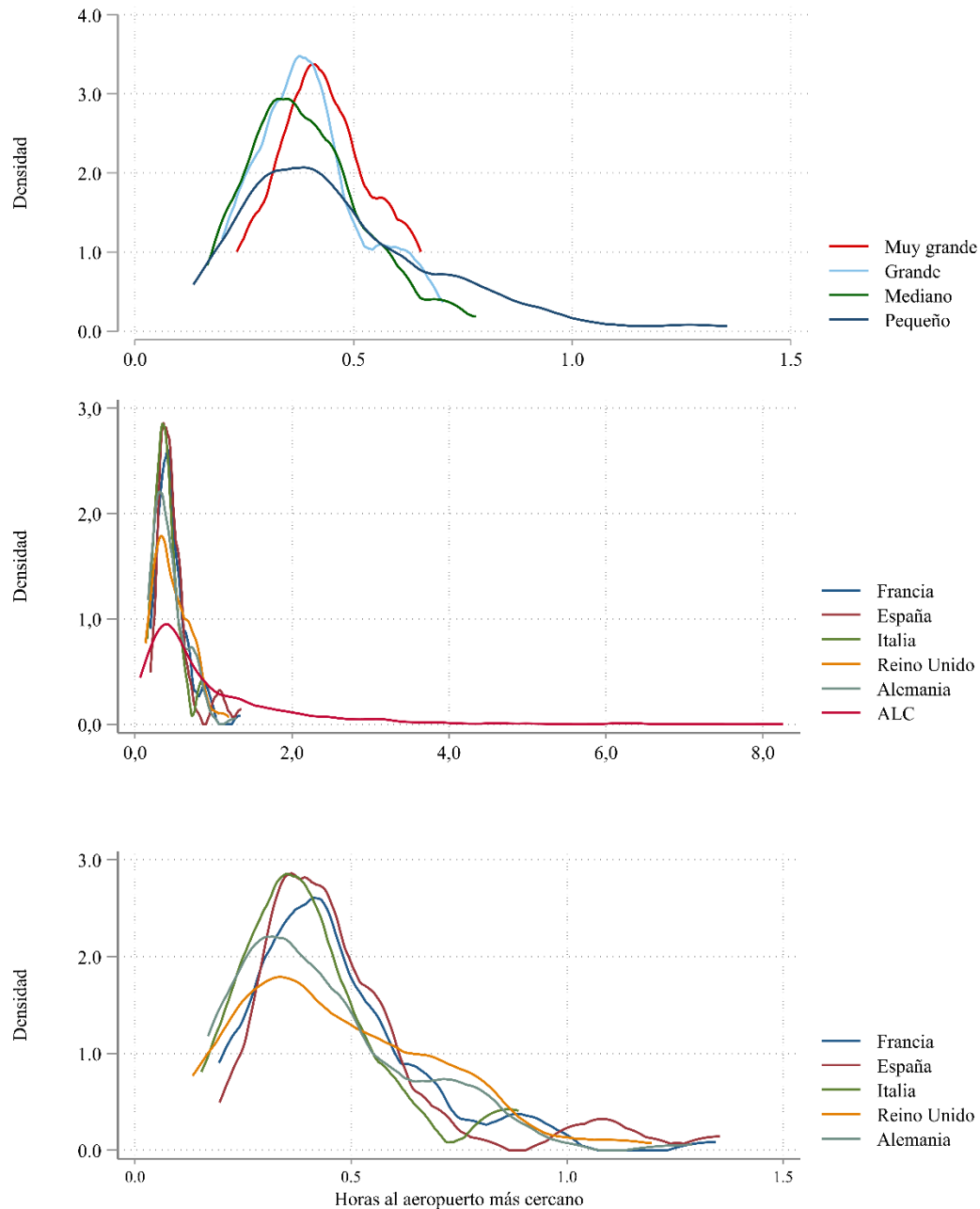
Categoría de municipio	Con camino	Sin camino
Muy grande	58	0
Grande	77	1
Mediano	93	0
Pequeño	420	0
Muy pequeño	410.726	16.117

Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG y OurAirports.

Ahora bien, la existencia de un camino no implica el acceso a la infraestructura aeroportuaria. En este sentido, se ha definido acceso como contar con dichos servicios en un margen máximo de desplazamiento de una hora en vehículo motorizado. Esta definición surge de las cifras de accesibilidad de los países europeos (Figura 2). El panel superior presenta los resultados generales para el viejo continente desagregando por tamaño del centro poblado. El panel central da cuenta de los tiempos de desplazamiento desagregado por país y una referencia para dicha distribución en Latinoamérica y el Caribe. Y el panel inferior presenta la misma información sin considerar América Latina y el Caribe para ver más claramente las diferencias entre los países europeos.

En Europa, el 2% de los municipios presentarían tiempos de desplazamiento superiores a una hora. Además, ningún municipio presenta tiempos de desplazamiento superiores a 1,5 horas. Igualmente, cabe señalar que el tiempo promedio es bastante homogéneo entre los diferentes centros poblados, presentando un tiempo promedio en la región de 27,3 minutos con una desviación inferior a 13 minutos. En general, Francia es el país con los menores tiempos promedio, registrando 24 minutos, mientras que España presenta los registros más altos con un tiempo promedio de 30 minutos. En contraste, el tiempo promedio de desplazamiento en América Latina y el Caribe es de 58 minutos, alcanzando un total de casi una tercera parte de la cantidad de centros poblados con un tiempo superior a una hora en su desplazamiento al aeropuerto más cercano.

**Figura 2. Tiempo de desplazamiento en Europa**



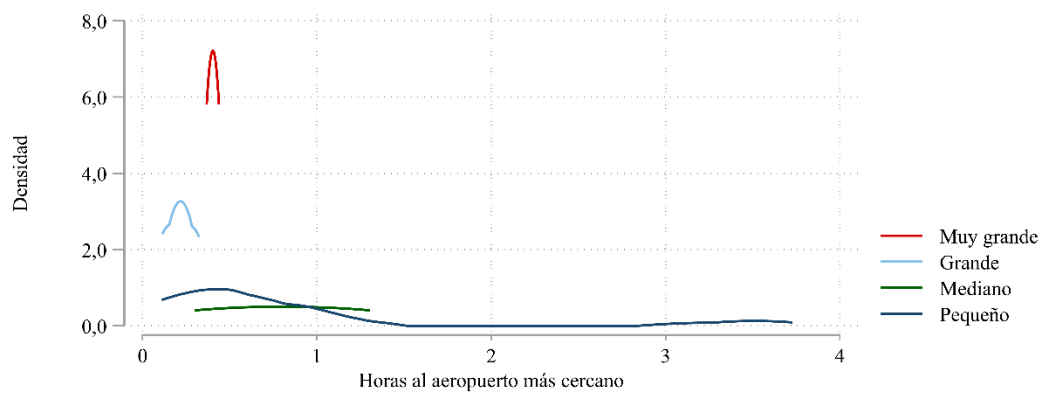
Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

Las Figura 3 muestra una desagregación por subregiones de los tiempos de desplazamiento en América Latina y el Caribe. La subregión que presenta los menores tiempos de desplazamiento promedio es el Caribe, registrando 1,7 horas, seguido por el Cono Sur con 2,8. Por su parte, la subregión de la Comunidad Andina registra un tiempo promedio de más de 3,4 horas. Asimismo, esta subregión presenta el rango intercuartílico más amplio con más de 3 horas de diferencia. Por

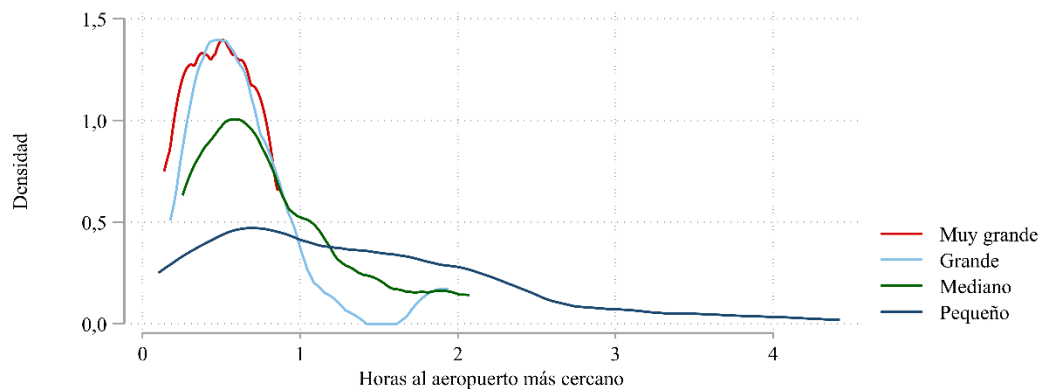
otra parte, todas las subregiones registran una alta variabilidad de tiempos de desplazamiento contabilizando por coeficientes de variación, desde el 0,77 del Caribe hasta el 0,88 de América Central.

**Figura 3 Tiempos de desplazamiento por subregiones**

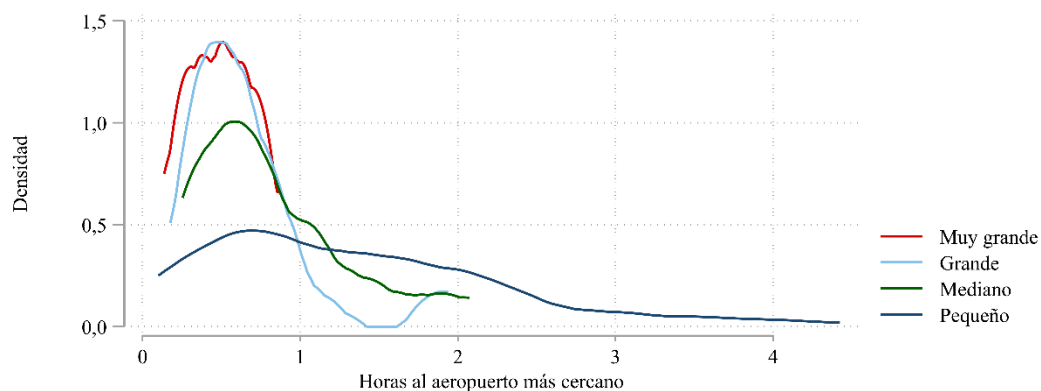
**Figura 3.A. Caribe**



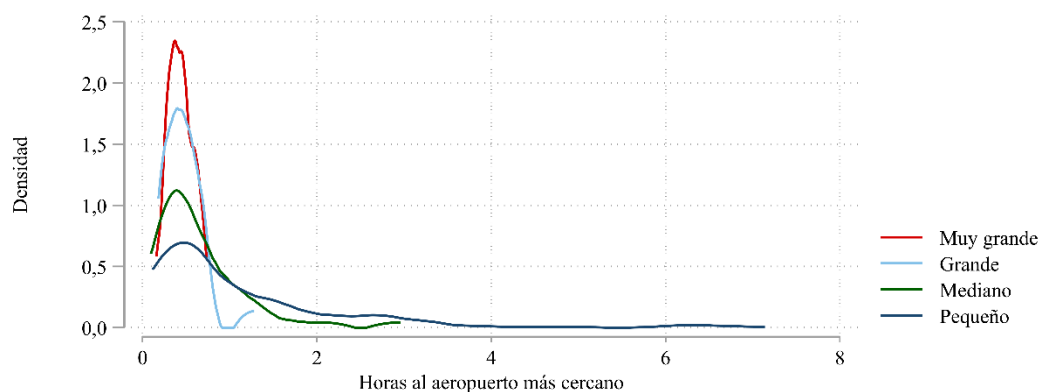
**Figura 3.B. Centroamérica**



**Figura 3.C. Comunidad Andina**



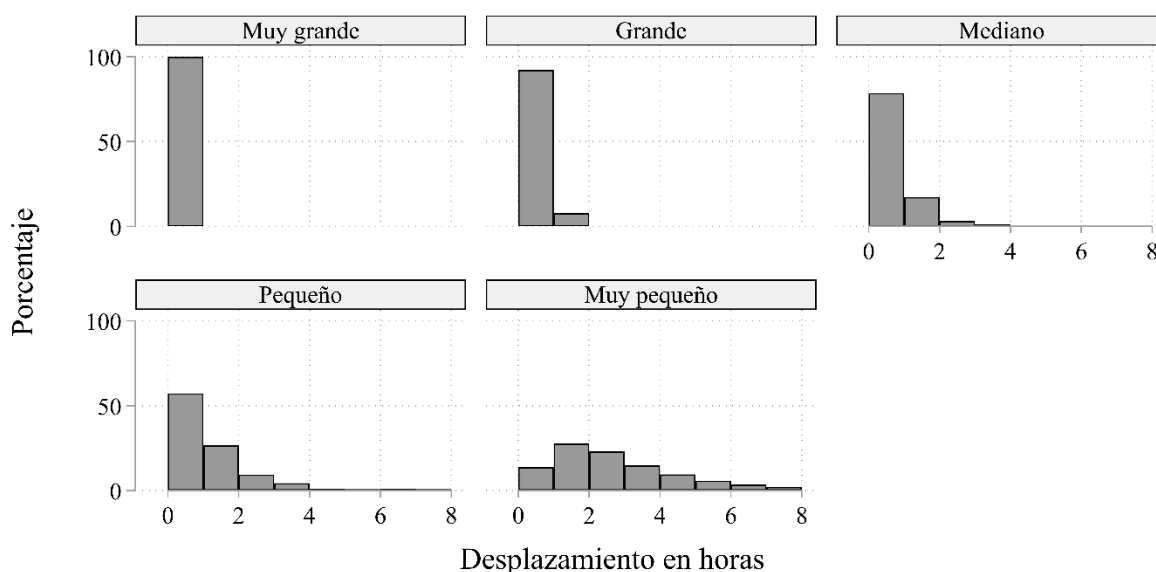
**Figura 3.D. Cono Sur**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

La Figura 4 muestra los resultados de los tiempos de desplazamiento hacia el aeropuerto más cercano de acuerdo con el tamaño del municipio en América Latina y el Caribe. Cada una de las barras dentro del histograma representa un rango de una hora de desplazamiento. Como se puede apreciar, el 100% de los centros poblados de mayor tamaño tienen universalidad en cuanto al indicador de acceso a infraestructura aeroportuaria; sin embargo, más del 15% de los municipios grandes precisan de un desplazamiento superior a una hora para llegar al aeropuerto más cercano. Esta cifra asciende a dos quintas partes de los centros poblados medianos, es decir, a 181 en total. En el otro extremo, los centros poblados muy pequeños presentan un escenario desalentador: casi el 90% de ellos requieren más de una hora para arribar al aeropuerto más cercano. Considerando que estos centros poblados pueden encontrarse bastante aislados, y las características propias de la región en cuanto a densidad poblacional y al alto nivel de zonas selváticas y despobladas, es coherente considerar un indicador más flexible para municipios de este tamaño. Aun así, si se considerase un desplazamiento de tres horas como barrera de acceso a aeropuertos, el 40% de estos centros poblados no tendría acceso.

**Figura 4. Tiempo de desplazamiento según tamaño del centro poblado**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

En concordancia con los registros presentados en la Figura 2 para Europa, en adelante los análisis se centrarán en los centros poblados de más de 100.000 habitantes; es decir, excluyendo la categoría Muy Pequeño. Así, la brecha de infraestructura se ha definido como aquellos municipios de tamaño pequeño o superior cuyo tiempo de desplazamiento al aeropuerto más cercano sea mayor a una hora<sup>8</sup>. Es importante resaltar que, en comparación con Europa, e incluso con España, que es el país con los indicadores menos holgados, fijar el tiempo de desplazamiento en 60 minutos para considerar que un municipio tiene acceso es una condición bastante laxa.

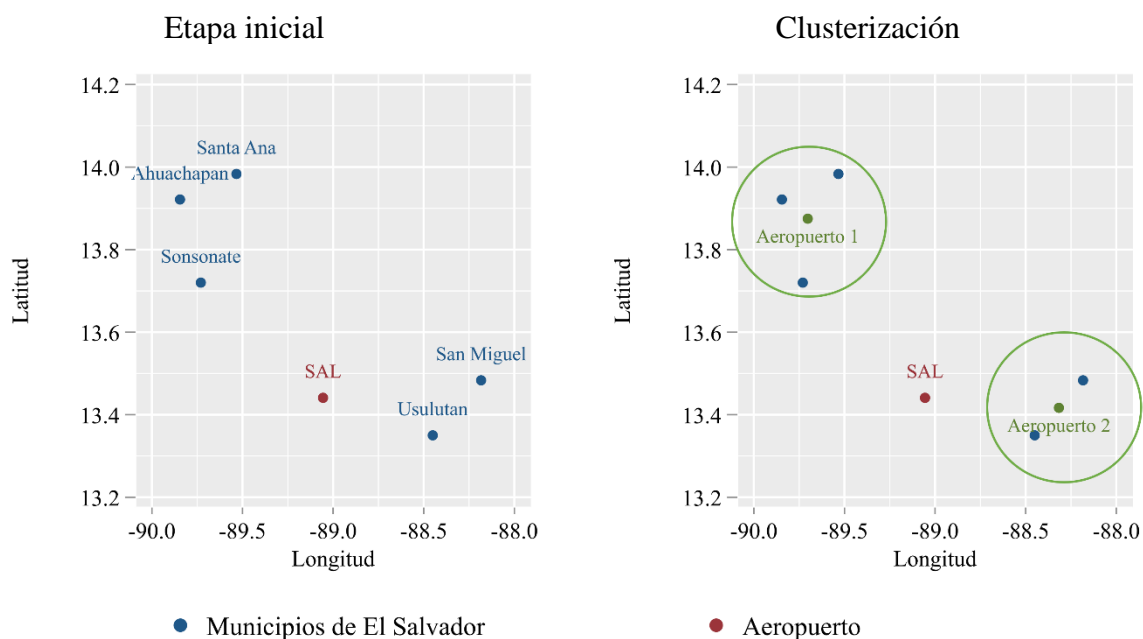
### Agrupación de municipios

A continuación, se introducirá la lógica de la clusterización, realizada para evitar una doble contabilidad de brecha de infraestructura. La agrupación se realizó en base a un criterio de clusterización espacial en un radio inferior a 30 km. En la Figura 5 se ilustra el criterio de agrupación que se ejecutó con el ejemplo de El Salvador, donde hay cinco centros poblados con más de 100.000 habitantes para los que el aeropuerto más cercano se encuentra a más de una hora de desplazamiento en vehículo motorizado. La etapa inicial de la Figura 4 muestra la configuración espacial del territorio. Allí se puede ver que hay un conjunto de municipios en la parte noroccidental y oriental del territorio del país que, a criterio de esta nota técnica, no tienen acceso a aeropuertos. El Aeropuerto Internacional de El Salvador (SLV) está a más de 2 horas de Sonsonate - municipio más cercano en el noroccidente - y un poco menos de 2 horas de Usulután.

<sup>8</sup> En virtud de que un aeropuerto puede servir a más de un centro poblado, los municipios han sido agrupados en función de su distancia euclidiana.

La segunda gráfica de esta Figura presenta la clusterización ejecutada. Allí se puede ver que se ha usado el centro ponderado del grupo de municipios garantizando que la distancia máxima entre el aeropuerto a construir y los centros poblados no supere los 30 km. Es relevante notar que bajo este marco se supone que en este radio habrá buena infraestructura carretera que garantice el acceso al aeropuerto en menos de una hora de desplazamiento. De conformidad con los criterios establecidos, para satisfacer las necesidades de acceso de El Salvador se precisaría construir 2 aeropuertos grandes. El Aeropuerto 1 serviría a alrededor de 550.000 habitantes distribuidos entre Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate y que el Aeropuerto 2 permitiría garantizar el acceso a San Miguel y Usulután, que juntos representan casi 600.000 ciudadanos. Nótese que esta es una estimación conservadora de la brecha de infraestructura: entremedio puede haber centros poblados de menos de 100.000 habitantes que se servirían de dicha infraestructura no considerados en la decisión de dimensión del aeropuerto.

**Figura 5. Ilustración de clusterización**



Fuente: Realización propia

De esta manera, todos los municipios que se encuentren dentro de un espectro de menos de esta distancia serían servidos por un único aeropuerto. Cabe resaltar que las poblaciones de los municipios agrupados han sido agregadas para la selección del aeropuerto correspondiente a su tamaño. Sobre la base de este marco metodológico, se ha encontrado que 208 centros poblados presentan una brecha de infraestructura aeroportuaria. A su vez, esta podría ser satisfecha a partir de la construcción de 143 aeropuertos.

### Costo de la infraestructura

¿Cómo se proponen construir 143 aeropuertos? Para cubrir la brecha se ha considerado cuatro tamaños de aeropuertos dependiendo del tamaño de la población beneficiada. Para esto se consideró la clasificación de tamaño determinada por la OACI, que diferencia a los aeropuertos según el tamaño y ancho de pista, y, por consecuencia según el tipo de avión que puede aterrizar. La Tabla 3 muestra la clasificación de los aeropuertos según tamaño de aeropuerto y población beneficiada.



**Tabla 3. Tipología de los aeropuertos considerados para la brecha**

<b>Tamaño aeropuerto</b>	<b>Tamaño población (miles)</b>	<b>Categoría (OACI)</b>	<b>Largo de pista (m)</b>	<b>Avión típico</b>	<b>Ejemplos de aeropuertos existentes</b>
Pequeño	100-300	3C	1.200–1.800	ATR 72 (68-74 pax) Bombardier Dash 8 (37-78 pax) Embraer ERJ 190-100 (114 pax)	Uruguayana (Brasil) Limón (Costa Rica) La Ceiba (Honduras) Changinola (Panamá)
Mediano	300-500	4C	>1.800	Boeing 737-700 (148 pax) Airbus A-320 (150-180 pax) Embraer ERJ 190-100 (114 pax)	Mendoza (Argentina) Florianópolis (Brasil) Bucaramanga (Colombia) La Romana (Rep. Dominicana) San Salvador – Ilopango (El Salvador) San José (Guatemala) San Pedro Sula (Honduras) Acapulco (México) Tacna (Perú) Valencia (Venezuela)
Grande	500–1.000	4D	>1.800	Boeing 767 Series (181-245 pax) Airbus A-321 neo (206 pax)	Buenos Aires – Aeroparque (Argentina) Curitiba (Brasil) Concepción (Chile) Cartagena (Colombia) Liberia (Costa Rica) San Salvador (El Salvador) Santa Helena (Guatemala) Tegucigalpa (Honduras) Aguascalientes (México) Managua (Nicaragua) David (Panamá) Cusco (Perú)
Muy grande	1.000 o más	4E	>1.800	B777 Series (305-386 pax) B787 Series (242-323 pax) A350 Family (300-350 pax)	Ezeiza (Argentina) Santa Cruz (Bolivia) Belo Horizonte (Brasil) Alajuela (Costa Rica) Guayaquil (Ecuador) Guatemala – La Autora (Guatemala) Kingston (Jamaica) Luque (Paraguay) Port of Spain (Trinidad y Tobago)

Fuente: OACI (2014), Skybrary (2017).

Se supuso un costo de construcción de aeropuertos *greenfield* de acuerdo con los tamaños descritos anteriormente en la Tabla 4. Estos costos incluyen la expropiación de terrenos, el cierre perimetral,

la construcción de una pista de longitud acorde a la categoría, la terminal de pasajeros acorde al tamaño de la población beneficiada y una estación de bomberos. Considerando lo anterior, se obtuvo que el costo del aeropuerto varía entre los 70 y 600 millones de dólares<sup>9</sup> (ver Tabla 4).

**Tabla 4. Costos de aeropuerto por categoría de municipio**

Tamaño aeropuerto	Clasificación OACI	Rango poblacional (en miles)	Costo (MM USD)
Pequeño	3C	100 - 300	70
Mediano	4C	300 - 500	150
Grande	4D	500 – 1.000	300
Muy grande	4E	1.000 – 3.000	600

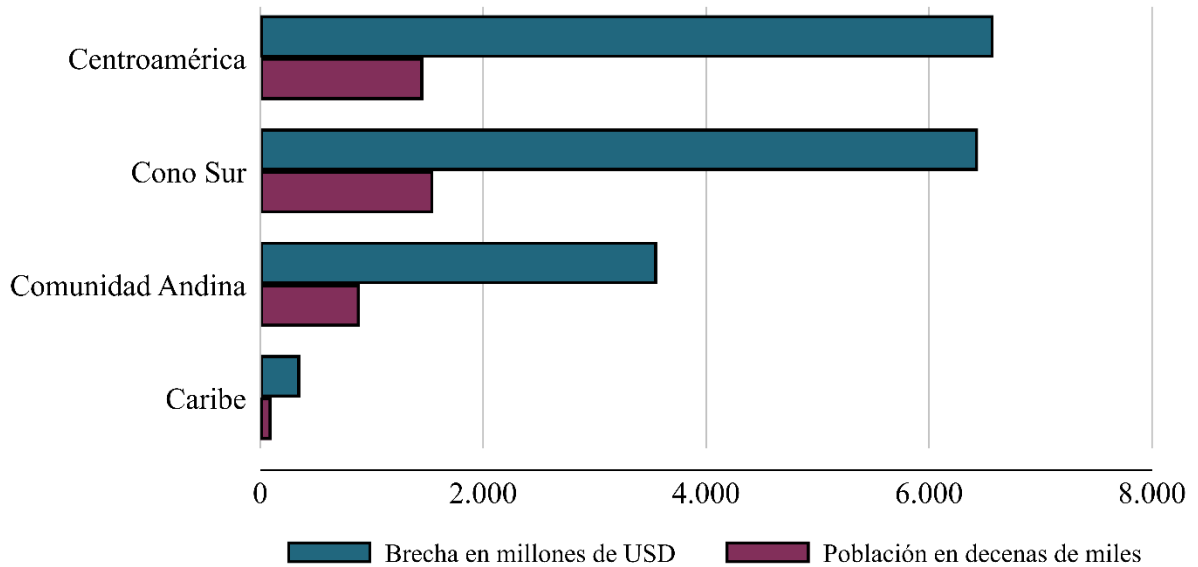
## Resultados

Así, la brecha de infraestructura aeroportuaria para dar acceso a las poblaciones con los criterios preestablecidos asciende a 17.000 millones de dólares; esa sería la inversión requerida para la construcción de los aeropuertos necesarios para atender a más de 200 centros poblados en la región, acercando a más de 40 millones de personas que residen en estas cabeceras urbanas al acceso de servicios aeroportuarios. La brecha de infraestructura más grande se encuentra en Centroamérica<sup>10</sup>, principalmente debido a México, que es el país con la segunda mayor brecha en la región. El Caribe, como era esperable por las reducidas dimensiones territoriales de sus países, es la subregión con la mejor cobertura aeroportuaria en la región. Brasil tiene la mayor brecha de infraestructura aeroportuaria de la región, con valores superiores a los 5.200 millones de dólares, que representa a su vez más del 80% de la brecha del Cono Sur.

<sup>9</sup> La formulación del costo de aeropuertos *greenfield* se ha realizado a través de ejemplos de construcciones de aeropuertos en la región y consultando con expertos sectoriales.

<sup>10</sup> Si bien México es regularmente considerado como parte de América del Norte, para efectos de esta investigación se considerará como parte de Centroamérica.

**Figura 6. Brecha por subregión**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

La Tabla 5 presenta una desagregación de los resultados de la brecha de infraestructura por país. La segunda columna presenta la brecha en millones de dólares y las cinco siguientes columnas presentan la cantidad de aeropuertos que requerirían ser construidos para cubrir dicha brecha por tamaño de aeropuerto. Finalmente, la última columna expone la población que reside en los diferentes centros poblados donde se construirían los aeropuertos; en otras palabras, la cantidad de personas que pasarían a tener acceso, según la definición de este documento, de cerrar la brecha. Por su parte, la Figura 7 presenta la georreferenciación de los puntos donde se precisaría la construcción de aeropuertos.

**Tabla 5. Descripción de brecha por país**

País	Brecha (millones USD)	Aeropuertos muy grandes	Aeropuertos grandes	Aeropuertos medianos	Aeropuertos pequeños	Aeropuertos totales	Población (miles)
Argentina	420	0	0	0	6	6	1.060
Bolivia	70	0	0	0	1	1	113
Brasil	5.230	2	4	3	34	43	12.373
Chile	650	0	1	0	5	6	1,839
Colombia	510	0	0	2	3	5	1,185
Ecuador	360	0	0	1	3	4	865
El Salvador	600	0	2	0	0	2	1.272
Guatemala	280	0	0	0	4	4	653
Haití	220	0	0	1	1	2	660
Honduras	210	0	0	0	3	3	465
México	4.900	2	5	3	25	35	10.826
Nicaragua	520	0	0	3	1	4	1.170
Panamá	70	0	0	0	1	1	242
Paraguay	140	0	0	0	2	2	258
Perú	730	0	0	3	4	7	1.930
Rep. Dominicana	70	0	0	0	1	1	138
Surinam	70	0	0	0	1	1	224
Venezuela	1.890	1	0	3	12	16	4.843
Total	16.940	5	12	19	107	143	40.116

Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG y OurAirports.

**Figura 7. Localización geográfica de los aeropuertos**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

### **Análisis de sensibilidad**

Para presentar escenarios realizables en el mediano plazo y desagregar de manera más robusta el análisis propuesto, se realizó un análisis de sensibilidad de los criterios de cálculo de la brecha de infraestructura aeroportuaria. En adelante, entiéndase los resultados antes presentados como el escenario base. En primera instancia se relajó el criterio del margen temporal de 60 minutos; así, se estimó la brecha de infraestructura aeroportuaria definiendo que los aeropuertos que se encuentran localizados a 90 y 120 minutos de distancia garantizan acceso. Por otro lado, se realizaron estimaciones buscando garantizar el acceso no a los centros poblados de más de 100.000 habitantes sino para aquellos de 150.000 y 200.000 habitantes.

### Flexibilización del criterio temporal

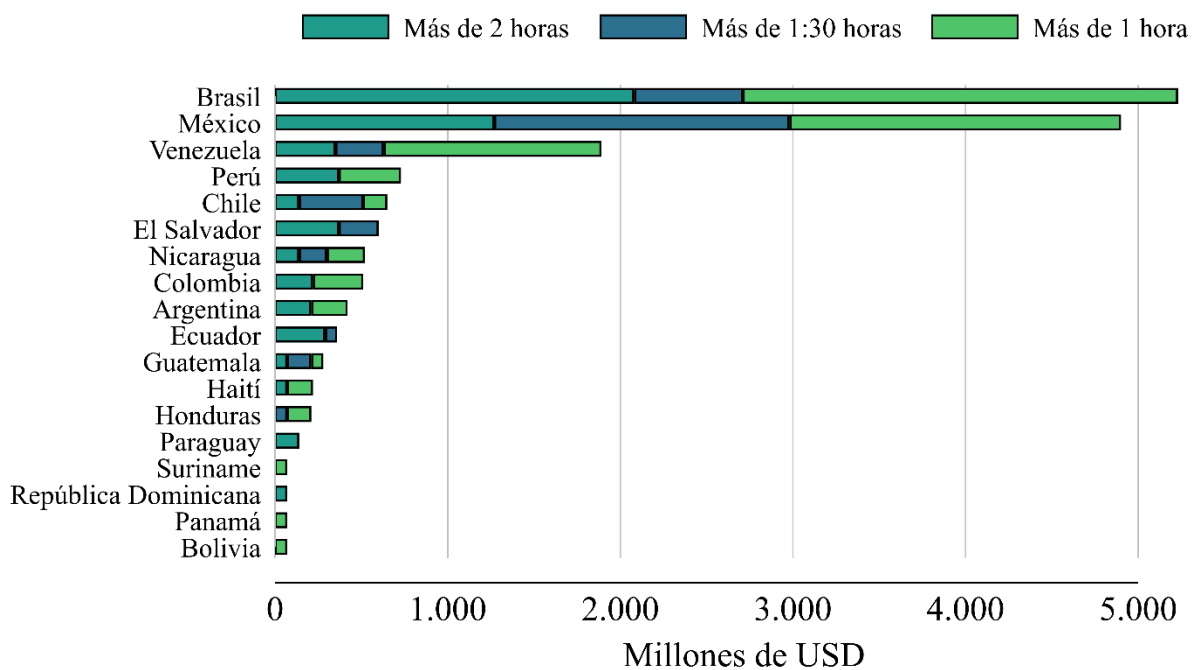
En primera instancia se había propuesto como base del cálculo de la brecha de infraestructura aeroportuaria tener un aeropuerto a un máximo de una hora de traslado por vehículo automotor. La pregunta de esta sub-sección es cuánto se reduce la brecha si la condición temporal se relaja a 1:30 o 2 horas de distancia.

Si se considera como accesible un aeropuerto a 1:30 horas, la brecha se estima en 9.500 millones de dólares, lo que significa una reducción de 44% o 7.500 millones de dólares (ver Figura 8). La mayor parte de la reducción de la brecha es en Brasil, que registra una disminución de 2.500 millones de dólares; de hecho, con este cambio Brasil pasa de ser el país con la mayor brecha al segundo puesto detrás de México. En términos relativos, las mayores reducciones de la brecha con esta nueva condición serían en Haití y Venezuela, reducciones del 68% y del 66% de la necesidad de infraestructura aeroportuaria respectivamente.

Siguiendo con este análisis de sensibilidad, pasamos a considerar únicamente la necesidad de infraestructura en áreas cuyo acceso a aeropuertos se encuentre a un tiempo de desplazamiento superior a dos horas. Con esta nueva condición, la brecha estimada sería de casi 6.000 millones de dólares, una reducción superior de más de 66% con respecto al escenario base. Como se muestra en la Figura 7, la mayor reducción se vería en México, cuyas necesidades de inversión se reducirían en 3.600 millones de dólares, y que pasaría así a ser el país con la segunda mayor brecha. Chile y Guatemala tendrían la reducción más significativa de las necesidades de inversión relativo al escenario base, registrando brechas 73% y 67% menores respectivamente. El menor decrecimiento relativo al escenario base se aprecia en Ecuador, donde solo un 19% de los centros poblados que requieren aeropuerto se encuentran dentro de un rango inferior a dos horas. Es importante resaltar que casi 14 millones de personas en la región - de los 40 millones dentro del análisis - precisan realizar un viaje superior a dos horas para arribar al aeropuerto más cercano.

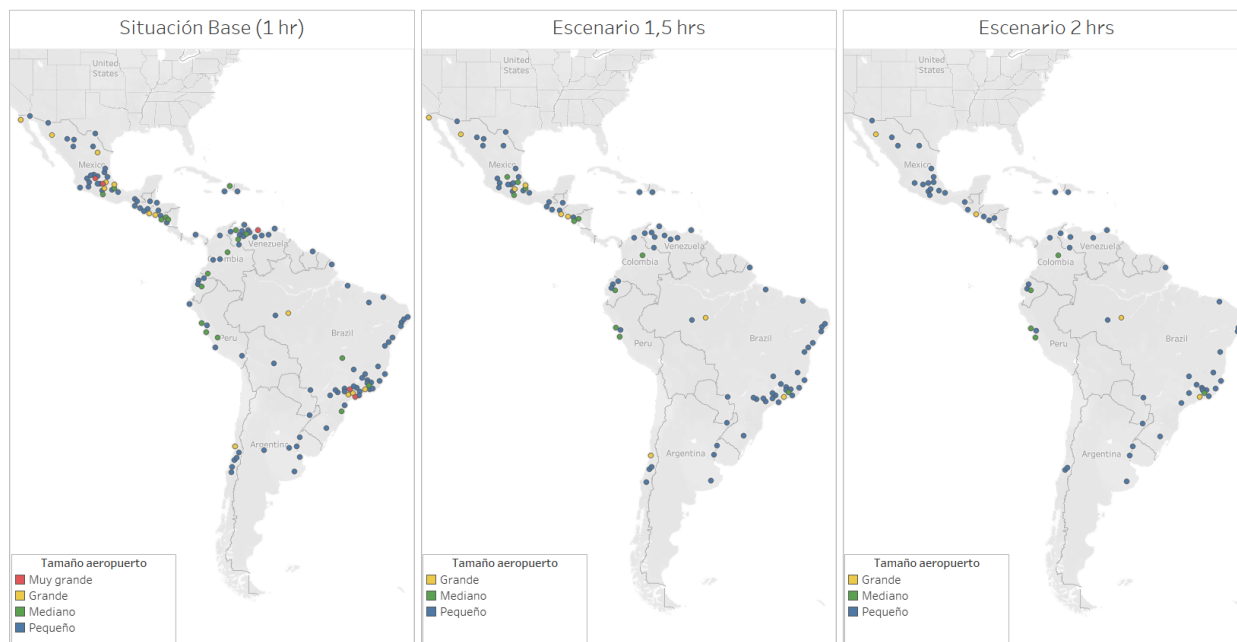
La Figura 9 ilustra las diferencias en cuanto a la georreferenciación de las necesidades de infraestructura ante los cambios de los escenarios de sensibilidad expuestos.

**Figura 8. Análisis de sensibilidad por país (flexibilizando tiempo)**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

**Figura 9. Localización geográfica de los aeropuertos (flexibilizando tiempo)**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

### Flexibilización del criterio poblacional

En esta sub-sección se evalúan las consecuencias de modificar el criterio poblacional adoptado, teniendo como meta brindar acceso a todo centro poblado con más de 100.000 habitantes puede ser definido como un criterio ambicioso. En consecuencia, aquí se analiza qué pasaría con la brecha de infraestructura si se consideraran centros poblados de mayor tamaño.

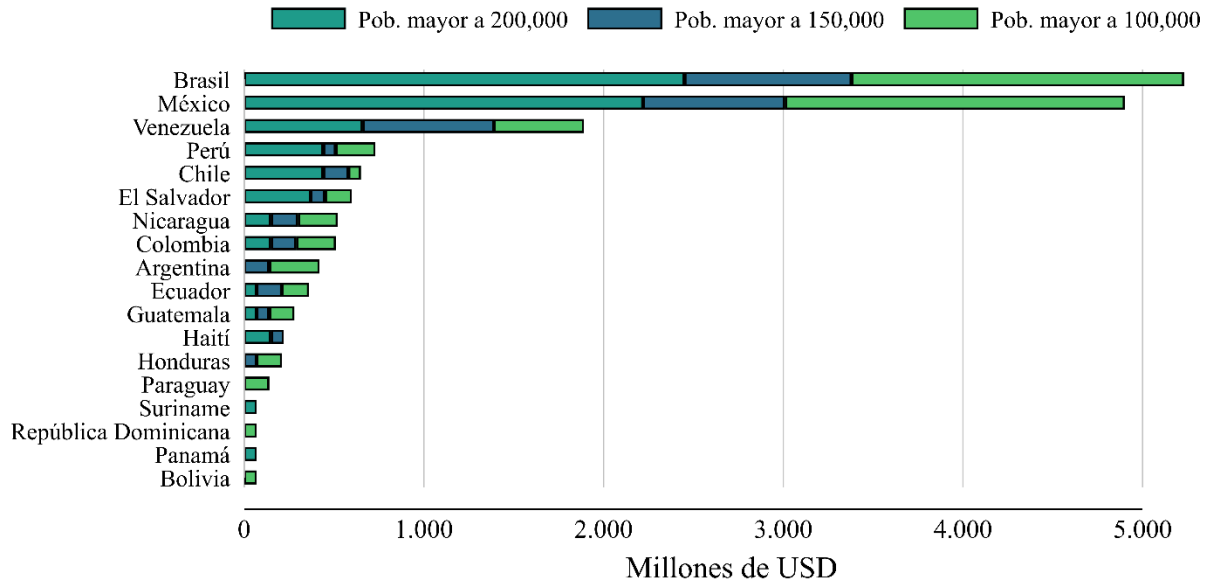
Casi la mitad de los centros poblados que requieren aeropuertos tienen entre 100.000 y 150.000 residentes; en consecuencia, pasando el criterio desde una a otra cifra, la brecha de infraestructura se reduce en más de 6.000 millones de dólares -registrando un total de 10.830 millones de dólares- lo que representa casi el 36% del escenario base. Las mayores reducciones se verían en Brasil y México, con 1.900 millones de dólares cada uno. No atender a los municipios de entre 100.000 y 150.000 habitantes implicaría dejar de solventar las necesidades de más de 12,5 millones de personas en la región, es decir, un poco más de la 30% población que se vería beneficiada de cerrarse esta brecha del escenario base. Este tramo de la brecha de infraestructura -es decir los municipios sin acceso a infraestructura aeroportuaria cuya población es de 100.000 a 150.000 habitantes- es especialmente relevante para el caso argentino, pues allí se concentran más de 700.000 personas, lo que representa el 67% de la población que se vería atendida.

Flexibilizando aún más la condición de tamaño de los centros poblados a aquellos con más de 200.000 habitantes, el número de cabeceras urbanas se reduciría nuevamente en la mitad, alcanzando un total de 59. Sin embargo, como los centros urbanos que quedarían dentro del cálculo son los de mayor tamaño, la brecha de infraestructura no decrecería tan significativamente. Con esta condición, la brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe sería de 7.300 millones de dólares, una tercera parte menos que en el escenario anterior (y 57% respecto del escenario base). Brasil, México y Venezuela son los países en los que se reducen más significativamente las brechas de infraestructura de considerar únicamente los centros poblados de mayor tamaño, con reducciones de 930, 790 y 730 millones de dólares respectivamente. En términos relativos, las mayores reducciones de la brecha respecto del escenario base son las de Ecuador (81%) y Nicaragua (75%). Es importante recalcar que, en este grupo de centros poblados, de entre 100.000 y 200.000 habitantes, reside la mitad de la población que no tiene acceso a aeropuertos, es decir, 20 millones de personas. Este grupo representa el 70% de la población que no tiene acceso a aeropuertos en El Salvador.

Finalmente, la Figura 11 ilustra la transición entre los escenarios de sensibilidad de consideración de centros poblados de mayor tamaño para la brecha de infraestructura de manera geográfica.

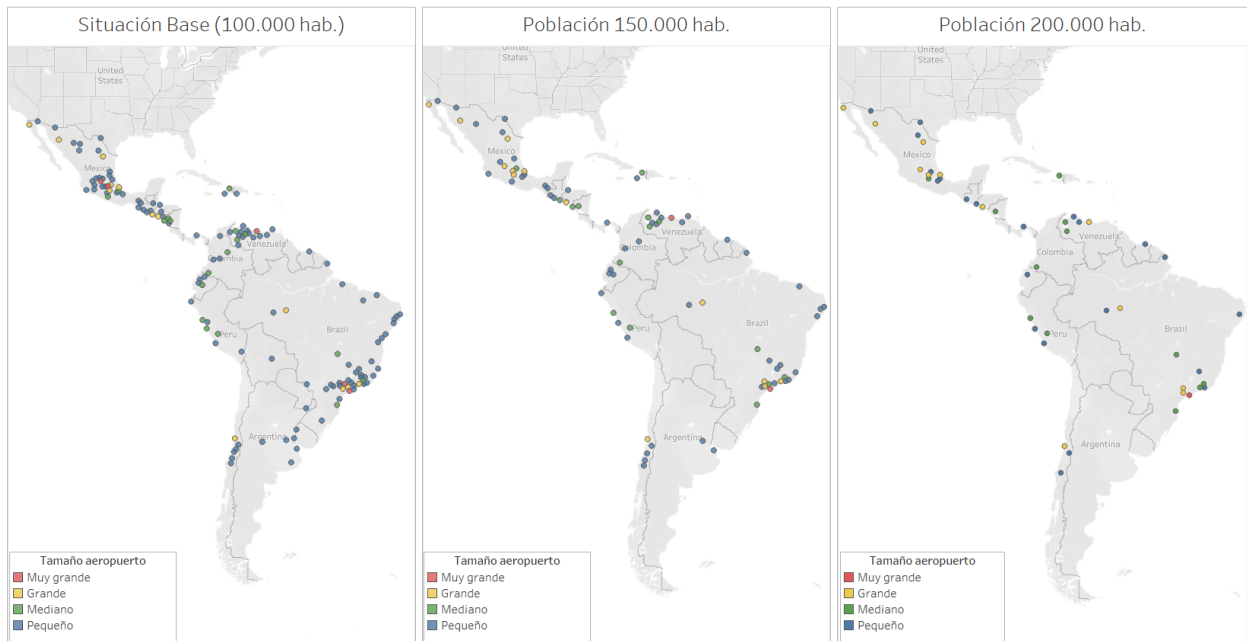


**Figura 10. Análisis de sensibilidad por país (flexibilizando población)**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

**Figura 11. Localización geográfica de los aeropuertos (flexibilizando población)**



Fuente: cálculos propios con datos de SimpleMaps, OAG, OurAirports y HERE.

### Análisis cruzado de flexibilización:

Finalmente, la Tabla 6 presenta los resultados de la brecha de infraestructura ante una reducción simultanea de los criterios antes señalados. Esta tabla permite ver de manera clara cuán grandes son las brechas en la región ante una combinación de los criterios para un diseño de políticas de cierre de la brecha de manera estratégica que permita un plan programático.

El escenario donde ambos criterios son flexibilizados al extremo, es decir, solo considerando centros poblados de más de 200.000 personas y un tiempo superior a 2 horas de desplazamiento, llevaría la brecha de infraestructura en la región a más de 1.600 millones de dólares -considérese que, si bien esto es una reducción del 90% respecto del escenario base, este es un criterio bastante laxo-. Por su parte, el criterio de población reduce en una menor proporción la brecha que el temporal.

**Tabla 6. Análisis de sensibilidad cruzado (en millones de USD)**

	Más de 1:00 hora	Más de 1:30 hora	Más de 2:00 horas
Más de 100.000 hab	16.940	9.450	5.790
Más de 150.000 hab	10.830	5.090	3.080
Más de 200.000 hab	7.310	3.150	1.670

Fuente: Cálculos propios con los datos de SimpleMaps y HERE

## Conclusiones

Este artículo presenta una estimación novedosa de la brecha de acceso a la infraestructura aeroportuaria en América Latina y el Caribe. Los resultados indican que la región debe invertir alrededor de 17.000 millones de dólares para brindar acceso, en un tiempo menor a una hora, a un aeropuerto con estándares adecuados para el servicio de transporte aéreo. Como es de esperar, las necesidades de inversión son sensibles a los parámetros utilizados, y este documento ilustra los *trade offs* existentes entre estándares de acceso y montos de inversión. Más allá de estos cálculos, los criterios respecto de cómo define cada país qué es una brecha y la decisión respecto de cómo reducirla, incluyendo eventualmente la localización de nuevos aeropuertos, son cuestiones de política pública que debe definir cada país o jurisdicción geográfica con autoridad. Al mismo tiempo, este documento puede ser de asistencia para esa toma de decisiones.

Finalmente, es crucial destacar que la construcción de infraestructura aeroportuaria no garantiza por sí sola la provisión eficiente y suficiente de servicios de transporte aéreo. Es en vano la construcción de nuevos aeropuertos si no está acompañada por regulaciones y políticas que fomenten el desarrollo de los servicios aerocomerciales eficientes y asequibles para los usuarios. Sin servicios de calidad y en cantidades adecuados no será posible obtener el máximo de los beneficios esperados de la construcción de la infraestructura.

## Referencias

- Boiral, O., Ebrahimi, M., Kuyken, K. y Talbot, D. (2019). "Greening remote SMEs: The case of small regional airports". *Journal of Business Ethics*, 154(3), 813-827.
- Bråthen, S. y Halpern, N. (2012). "Air transport service provision and management strategies to improve the economic benefits for remote regions". *Research in Transportation Business & Management*, 4, 3-12.
- Breidenbach, P. (2020). "Ready for take-off? The economic effects of regional airport expansions in Germany". *Regional Studies*, 54(8), 1084-1097.
- Button, K., Doh, S. y Yuan, J. (2010). "The role of small airports in economic development". *Journal of airport management*, 4(2), 125-136.
- Carnis, L. y Yuliawati, E. (2013). "Nusantara: Between sky and earth could the PPP be the solution for Indonesian airport infrastructures?" *Case Studies on Transport Policy*, 1(1-2), 18-26.
- Cavallo, E., Powell, A. y Serebrisky, T., eds. (2020). "De Estructuras a Servicios: El camino a una mejor infraestructura en América Latina y el Caribe". Serie Desarrollo en las Américas. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC. Disponible en: <https://flagships.iadb.org/en/DIA2020/from-structures-to-services>.
- CEPAL. (2017). "Transporte aéreo como motor del desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe: retos y propuestas de política". Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43411-transporte-aereo-como-motor-desarrollo-sostenible-america-latina-caribe-retos>.
- Chung, S. y Song, K. H. (2021). "Regional economic structure and airport-centric development strategy formulation: The case of South Korea". *Science Progress*, 104(S3), 1-29.
- Cidell, J. (2015). "The role of major infrastructure in subregional economic development: an empirical study of airports and cities". *Journal of Economic Geography*, 15(6), 1125-1144.
- Cohen, J. P. (2010). "The broader effects of transportation infrastructure: Spatial econometrics and productivity approaches". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(3), 317-326.
- Doerr, L., Dorn, F., Gaebler, S. y Potrafke, N. (2020). "How new airport infrastructure promotes tourism: evidence from a synthetic control approach in German regions". *Regional Studies*, 54(10), 1402-1412.
- Fageda, X. y Olivieri, C. (2019). "Transport infrastructure and regional convergence: A spatial panel data approach". *Papers in Regional Science*, 98(4), 1609-1631.
- Farromeque Quiroz, R. (2018). "Análisis de inversiones aeroportuarias en América Latina y el Caribe al horizonte 2040". (report). CAF, Caracas. Disponible en: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1160>.

- Florida, R., Mellander, C. y Holgersson, T. (2015). "Up in the air: the role of airports for regional economic development". *The annals of regional science*, 54(1), 197-214.
- Forsyth, P. (2007). "The impacts of emerging aviation trends on airport infrastructure". *Journal of Air Transport Management*, 13(1), 45-52.
- ITF (2018), "Government Support Measures for Domestic Air Connectivity, International Transport Forum Policy Papers". OECD Publishing, Paris.
- ITF (2021), "Connecting Remote Communities: Summary and Conclusions", ITF Roundtable Reports, No. 179. OECD Publishing, Paris.
- Khadaroo, J. y Seetanah, B. (2007). "Transport infrastructure and tourism development". *Annals of tourism research*, 34(4), 1021-1032.
- Niewiadomski, P. (2020). "Agentisation of airports and the pursuit of regional development in Poland". *European Urban and Regional Studies*, 27(2), 171-188.
- Mistura, F. (2019). "Quantifying Private and Foreign Investment in Transport Infrastructure. Working Group Paper, International Transport Forum, Paris.
- OACI. (2014). "Clasificación de aeropuertos de Latinoamérica y el Caribe". Disponible en: [https://www.icao.int/SAM/eDocuments/FASID-TABLE%20AOP1-CAR-SAM\\_ApprvMaster\\_May2014.pdf](https://www.icao.int/SAM/eDocuments/FASID-TABLE%20AOP1-CAR-SAM_ApprvMaster_May2014.pdf).
- Percoco, M. (2010). "Airport activity and local development: Evidence from Italy". *Urban studies*, 47(11), 2427-2443.
- Postorino, M. N. (2010). Development of regional airports: theoretical analyses and case studies (47). WIT press.
- Ra, S. y Li, Z. (2018). "Closing the financing gap in Asian infrastructure". Working Group Paper, Asian Development Bank.
- Sheard, N. (2014). "Airports and urban sectoral employment". *Journal of Urban Economics*, 80, 133-152.
- Singh, D. P., Dalei, N. N. y Raju, T. B. (2016). "Forecasting investment and capacity addition in Indian airport infrastructure: Analysis from post-privatization and post-economic regulation era". *Journal of Air Transport Management*, 53, 218-225.
- Skybrary. (2017). "ICAO Aerodrome Reference Code". Disponible en: [https://www.skybrary.aero/index.php/International\\_Civil\\_Aviation\\_Organisation\\_\(ICAO\)](https://www.skybrary.aero/index.php/International_Civil_Aviation_Organisation_(ICAO)).
- Tang, K., Wang, H. J. y Wang, N. (2021). "The Relationship between the Airport Economy and Regional Development in China". *Emerging Markets Finance and Trade*, 1-11.
- Tretheway, M., Andriulaitis, R., Kositsky, J. y Tretheway, G. (2021). "Northern and Arctic Air Connectivity in Canada". Working Group Paper, International Transport Forum, Paris.

Venckus, A. y Gaidelys, V. (2011). "A few remarks on assesment of airport's economic impact". *Ekonomika ir vadyba*, (16), 437-440.

World Bank. (2016). "Air transport annual report 2016". Disponible en:  
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/364321491414311301/pdf/114059-AR-PUBLIC-ADD-SERIES-73p-AFTP4-2016-FYAirTransportAnnualReport.pdf>.