

Luis Rocha Chiu, Víctor Jiménez Argüelles, Aurora Minna Poó Rubio

## Beneficios del Transporte Aéreo: El Caso del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México

páginas: 83-102

En:

Anuario de administración y tecnología para el diseño / Área de investigación Administración y Tecnología para el Diseño. Año 18, número 18 (mayo 2018)- México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, 2018.

ISSN: 2594-1283

Relación: <http://hdl.handle.net/11191/9181>

Universidad  
Autónoma  
Metropolitana  
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

**CYAD**  
Ciencias y Artes para el Diseño

**Procesos**  
y Técnicas de Realización

Universidad Autónoma  
Metropolitana. Unidad Azcapotzalco  
<https://www.azc.uam.mx/>

División de Ciencias y Artes para el  
Diseño  
<https://www.cyad.online/uam/>

Departamento de Procesos y Técnicas  
de Realización  
<http://procesos.azc.uam.mx/>

**ta** Administración  
y Tecnología para el Diseño  
Investigación

Administración y Tecnología para el Diseño  
<https://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/>



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como  
[Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

**Dr. Luis Rocha Chiu**

rcla@correo.azc.uam.mx

**Dr. Víctor Jiménez Argüelles**

jjav68@yahoo.com.mx

**Dra. Aurora Minna Poo Rubio**

dra.aurora.poo@gmail.com ó [pram@correo.azc.uam.mx](mailto:pram@correo.azc.uam.mx)

06

---

BENEFICIOS DEL TRANSPORTE AÉREO: EL CASO DEL NUEVO  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

06

Dr. Luis Roberto Cárdenas  
Médico Cirujano

Dr. Víctor Jiménez Anguiano  
Médico Cirujano

Dr. Aurora María Pineda  
Médico Cirujano

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA  
GOBIERNO FEDERAL

DR. LUIS ROCHA CHIU  
DR. VÍCTOR JIMÉNEZ ARGÜELLES  
DRA. AURORA MINNA POO RUBIO

## RESUMEN

El aumento acelerado de la demanda del transporte aéreo de los últimos años ha repercutido en el uso más intensivo de los aeropuertos, mientras que la capacidad de los mismos se ha estancado en un número significativo de casos. Entre los que destaca el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México por el nivel de saturación alcanzado, debido a que ocupa el primer lugar en la actividad aérea nacional ya que transporta un tercio del total de pasajeros y más de la mitad de la carga del país. En la actualidad el transporte aéreo contribuye al crecimiento de la economía, a la generación de empleos, a la obtención de ingresos fiscales y al fomento a la inversión en mercados altamente especializados como la industria aeroespacial y el turismo. En este artículo se describen estos beneficios en el contexto mundial y nacional, así como las ventajas de la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

### Palabras clave

*Transporte aéreo, beneficios económicos, viabilidad, Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.*

## ABSTRACT

The accelerated increase in demand for air transport in the past years has affected the more intensive use of airports, while the ability of them has stalled in a significant number

of cases. Notably the international airport of Mexico City by reached saturation level, since it occupies the first place in the national aerial activity since it carries a third of the total number of passengers and more than half of the country cargo. Today air transport contributes to economy growth, creation of jobs, tax revenue and promoting investment in highly specialized aerospace and tourism markets. This article describes these benefits at the global and national context, as well as the advantages of the Mexico City new international airport construction.

### Keywords

*Air transport, economic benefits, viability, Mexico City new international airport.*

## INTRODUCCIÓN

El transporte aéreo ha tenido una evolución vertiginosa a lo largo de su corta historia, los avances técnicos y organizativos han hecho posible que haya pasado de ser un proceso incómodo y reservado solamente a pasajeros de alto poder adquisitivo, a convertirse en un sencillo y eficiente modo de transporte, accesible para una gran parte de la población mundial. El transporte aéreo crea diferentes clases de beneficios económicos y sociales, entre los que se pueden mencionar: contribución al crecimiento de la economía, generación de empleos, obtención de ingresos fiscales, ahorros de tiempo, acercamiento de regiones mediante la conexión entre ciudades y fomento a la inversión en mercados altamente especializados como la industria aeroespacial y el turismo, lo que favorece al desarrollo económico de los países.

Hace cincuenta años no se esperaba que el transporte aéreo alcanzara la importancia que tiene actualmente en el desarrollo económico y social de cada una de las regiones del mundo. En 1970 uno de cada doce habitantes utilizaba un avión para transportarse, cuando la cantidad de pasajeros transportados fue de 310 millones, en 2017 el número de viajeros por avión superó los 4 mil millones y la proporción ha llegado a solamente uno de cada dos habitantes.

No obstante, el aumento tan acelerado de la demanda aérea de pasajeros y de carga de los últimos años ha repercutido en el uso cada vez más intensivo de los

aeropuertos, mientras que la capacidad de los mismos se ha estancado en un buen número de casos. Como resultado de este incremento en la demanda aérea, en muchos de los principales aeropuertos de Estados Unidos, Europa, Asia y América Latina se presentan frecuentes congestiones en las horas de máxima demanda, lo que hace necesario considerar mejoras operativas, ampliaciones y construcción de nuevos aeropuertos.

En el caso de México, dentro de la infraestructura aeroportuaria del país destaca por el nivel de saturación alcanzado el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (ACIM), dado que ocupa el primer lugar en la actividad aérea nacional al transportar un tercio del total de pasajeros, más de la mitad de la carga y la cuarta parte de las operaciones aéreas del país.

En este trabajo se realiza un estudio del desempeño del transporte aéreo internacional de pasajeros y de carga que muestran la importancia que ha adquirido este sector en los últimos años en la economía mundial. Del mismo modo, se lleva a cabo un análisis de tráfico aéreo de pasajeros y de mercancías en el ámbito nacional resaltando la relevancia que en el mismo tiene el actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. En la última parte, con base en las cifras operativas y las tendencias históricas del actual aeropuerto se presenta la viabilidad financiera de la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

## EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO EN EL MUNDO

La consolidación del transporte aéreo como un modo de transporte fiable se produjo después de la Segunda Guerra Mundial, coincidiendo con los procesos de descolonización e independencia de muchas nuevas naciones y con la estabilidad económica de la posguerra. Con las excepciones puntuales del año 1991, por las consecuencias de la guerra del Golfo, de 2001, debido a los atentados del 11 de septiembre en Estados Unidos, y de 2008, por la crisis financiera mundial, el transporte aéreo ha crecido de manera ininterrumpida en cada uno de los años transcurridos desde 1946, multiplicando por 200 su volumen de actividad (INECO, 2009).



Figura 1. Evolución del transporte aéreo mundial de pasajeros 1970-2017

La demanda de transporte aéreo ha ido desarrollándose a lo largo de su historia impulsada por los avances técnicos de los equipos e infraestructuras dedicados a la aviación, que ampliaron la seguridad, el alcance, la rapidez y la comodidad de los vuelos, reduciendo también los costos de operación con el consecuente crecimiento de los pasajeros y de la carga transportada. La evolución de la economía mundial, con el incremento de la renta disponible, y la aparición de una pujante industria turística han colaborado al aumento de la demanda del transporte aéreo, cada vez más asociada al ciclo económico mundial, con fuertes crecimientos en las fases más altas de este ciclo, para suavizarse durante los años de debilidad económica.

De acuerdo con los datos del Banco Mundial (World Bank, 2018) el número de pasajeros transportados en el mundo por vía aérea ha aumentado casi trece veces desde 1970 a 2017 a una tasa promedio anual del 5.6%, mientras que la economía mundial apenas creció un poco más de cuatro veces en el mismo período con un crecimiento promedio del 3.1% anual; esto significa que el número de pasajeros transportados en avión aumentó tres veces más que el producto interno bruto mundial, medido en dólares constantes de 2010 (Figura 1).

En lo que va del actual siglo XXI la tasa de crecimiento de los pasajeros transportados en avión supera el 5% anual a pesar de los atentados terroristas de 2001 y de la crisis financiera mundial de 2008, que afectaron notablemente la utilización del transporte aéreo. En el contexto de estos eventos, entre 2001 y 2003 por los atentados terroristas se estancó la cantidad de pasajeros transportados con 1,655 millones en 2001, 1,627 millones en

2002 y 1,665 millones en 2003; mientras que debido a la crisis financiera mundial sucedió el mismo fenómeno de estancamiento en el número de pasajeros movilizados por vía aérea con 2,209 millones en 2007, 2,208 millones un año después y 2,250 millones dos años más tarde, tales fenómenos se perciben claramente en la Figura 1, a pesar de la escala gráfica que abarca casi cincuenta años.

Las actuales cifras de la industria aeronáutica son impresionantes, en 2017 transportó un nuevo récord de 4,100 millones de pasajeros en servicios programados, el número de salidas aumentó a aproximadamente 37 millones a nivel mundial y la carga movilizada llegó a 61.5 millones de toneladas. La región de Asia tuvo una participación de 33% en el total de pasajeros transportados, le siguió Europa con 26%, Norteamérica con 25%, América Latina y el Caribe con 8%, Medio Oriente con 5% y África con 3%. Las regiones que tuvieron mayor porcentaje de aumento de pasajeros en 2017 con respecto al año anterior fueron América Latina y el Caribe con 10.0%, Asia con 9.6% y Europa con 8.1% (OACI, 2018).

La fortaleza del panorama económico y el aumento de pares de ciudades atendidas directamente por vía aérea son los principales factores en los que se basa la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) para establecer el pronóstico de la expansión aérea de 2018, en la que se estima que la cantidad de pasajeros transportados sea de 4,360 millones, que la capacidad en número de asientos disponibles crezca alrededor de un 6.7% con respecto a 2017, que el factor de ocupación suba al 81.7%, que el sector sea capaz de mover 63.6 millones de toneladas de carga, que el número de rutas atendidas por la aviación rebase las 58,000 rutas y que la puesta en operación de 1,900 aviones nuevos en 2018 permita alcanzar una flota global de 29,600 aviones comerciales. Igualmente, se estima que la tarifa aérea promedio de ida y vuelta (antes de recargos e impuestos) sea en 2018 de 380 dólares (a precios de 2018) y que las tarifas promedio de la carga aérea en 2018 sean de 1.80 dólares/kg, lo que representa una tarifa inferior del 59% para pasajeros y del 63% para carga respecto a los niveles de 1998 a precios constantes (IATA, 2018 a).

De este modo, actualmente el sector aéreo cada día transporta en promedio 11.95 millones de pasajeros, 0.17 millones de toneladas con un valor de 17,500 millones de dólares y realiza 104 mil vuelos comerciales. De hecho, el viernes 29 de junio de 2018 se registró uno de los días con más operaciones de la historia de la aviación, un total de 202,157 aviones comerciales y privados surcaron el cielo en los cinco continentes, el dato fue recogido por FlightRadar24 la página web sueca que muestra información en tiempo real sobre la congestión aérea alrededor del mundo, señala que en el momento con más tráfico de ese día, llegaron a seguir el rastro a 19,000 vuelos, todos en el aire al mismo tiempo (El Mundo. 2018).

El transporte aéreo doméstico e internacional crea diferentes clases de beneficios económicos y sociales. Los estudios del sector se centran en la huella económica de la industria, medida por la contribución al producto interno bruto (PIB), la cantidad de empleos creados, los ingresos fiscales generados por el sector y su cadena de suministro. Sin embargo, el beneficio más importante del sector es la relación que se establece entre pasajeros, clientes y transportistas (líneas aéreas) mediante el servicio de transporte aéreo de personas y de carga. Además, las conexiones entre ciudades y mercados representan un activo importante de la infraestructura que permite la inversión extranjera directa, la creación de grupos de negocios (clusters), la especialización y otros impactos indirectos sobre la capacidad productiva de la economía (ATAG, 2016).

Las estadísticas del sector aéreo registradas en 2017 (IATA, 2017) muestran que 69.6 millones de empleos están relacionados de alguna forma con la aviación comercial, de los cuales 11.0 millones son trabajos directos, 12.4 millones son empleos indirectos, 5.8 son trabajos inducidos y 40.3 son empleos relacionados con el turismo. Los empleos generados en forma directa por la aviación mundial se desglosan de la siguiente manera: 500 mil corresponden a los trabajadores que operan los aeropuertos; 6.4 millones de empleos relacionados con los servicios del aeropuerto como tiendas, aduanas, inmigración, renta de autos, combustible, carga de los aviones y el servicio de alimentación de los pasajeros (catering); 2.7 millones son empleados de las aerolíneas como pilotos, azafatas, ejecutivos, personal de mostrador

y de mantenimiento; 1.2 millones son diseñadores e ingenieros de aeronaves, motores y componentes; y, 240 mil son personal de ayuda a la aeronavegación y controladores de las rutas de los aviones. De mantenerse la tendencia de crecimiento actual, se pronostica que el personal relacionado con la aviación comercial llegará a 99.1 millones trabajadores en el año 2034.

En 2017, la contribución de la aviación al producto interno bruto mundial fue de 3.3 billones de dólares, el 4.1% del PIB total; de los cuales se originaron de manera directa 998 mil millones de dólares, indirecta 982 mil millones de dólares, inducida 607 mil millones de dólares y relacionados con el turismo 711 mil millones de dólares. Si la aviación fuera un país ocuparía la posición número 21 en el mundo por la cantidad de riqueza generada, por avión se mueve el 35% del comercio mundial en valor (5.93 billones de dólares) mientras que sólo ocupa el 0.5% del volumen mundial de la carga transportada y la aviación comercial traslada al 54% de los viajes del turismo internacional. Se estima que en 2034 el producto interno bruto del sector aéreo casi se duplique y alcance un valor de 5.95 billones de dólares.

En la actualidad los pasajeros del transporte aéreo, en comparación con hace veinte años, tienen algunos de los siguientes beneficios: menores costos de viaje en términos reales, el doble de pares de ciudades conectadas y mayor cantidad de asientos-kilómetro disponibles. También, los gobiernos obtienen ingresos crecientes derivados de los impuestos al transporte aéreo en todas sus variantes (visas, derechos de uso de aeropuerto, aduanas, etc.) que en 2017 alcanzaron un valor de 126 mil millones de dólares. Por último, mencionar que los empleos relacionados directamente con la operación de las líneas aéreas son hasta cuatro veces más productivos en promedio que el resto de los trabajos y que en 2017 generaron un valor agregado bruto de 109 mil dólares por cada empleado (IATA 2017).

No obstante, el aumento tan acelerado de la demanda de pasajeros y de carga movidos por avión en los últimos años ha repercutido en el uso cada vez más intensivo de los aeropuertos, mientras que la capacidad de los mismos se ha estancado. Como resultado, en muchos de los principales aeropuertos del mundo se presentan frecuentes congestiones en las horas de máxima demanda. En América Latina

estos problemas se presentan actualmente en las terminales de San Paulo en Brasil, de Bogotá en Colombia y de la Ciudad de México. En Europa, varios aeropuertos al límite de su capacidad están realizando estudios para ampliar sus instalaciones, como es el caso de las terminales de Heathrow en Londres, Schiphol en Amsterdam y Leonardo da Vinci en Roma, además de que a finales de 2018 inicia operaciones el nuevo aeropuerto de Estambul y en 2019 el de Berlín (ACI, 2017).

### CARACTERÍSTICAS DEL TRANSPORTE AÉREO EN MÉXICO

El primer vuelo de un avión se realiza en México a principios de 1910 en los llanos de Balbuena y en noviembre de 1911 el presidente Francisco I. Madero, se convierte en el primer Jefe de Estado en funciones en volar en un avión a nivel mundial. En los años veinte, el transporte aéreo encontró en México una nación con infraestructura de transporte terrestre escasa y en mal estado debido a las secuelas de la revolución mexicana.

De los años veinte a los cuarenta destacó la creación de las dos empresas más importantes de México: la Compañía Mexicana de Transportación Aérea, cuya concesión se otorgó en 1921, que poco tiempo después se convertiría en la Compañía Mexicana de Aviación (Mexicana) y Aeronaves de México (Aeroméxico), fundada en 1934, empresas dedicadas al transporte de pasajeros y de correo. También, se fundó la empresa Transportes Aéreos de Chiapas que transportaba carga de alto valor económico como café y chicle cuyo comercio estaba limitado por lo inaccesible de la región sureste del país (Cerdio, 2005).

De 1940 a 1960, se cimentó la plataforma de desarrollo de Mexicana y Aeroméxico con la participación accionaria de empresas de Estados Unidos y la adquisición de pequeñas compañías regionales de aviación, hasta la nacionalización en 1959 de Aeroméxico. El auge económico de la posguerra imprimió un importante crecimiento del país que se manifestó en la expansión de las rutas y en la renovación de la flota aérea debido a los avances tecnológicos del sector aeronáutico, estos cambios estructurales definieron el perfil de la industria en los siguientes decenios y

afianzaron a Aeroméxico y Mexicana como las empresas más importantes de México o empresas bandera como se les denomina usualmente en la industria aérea.

De 1960 a 1982, Aeroméxico y Mexicana dominaron el mercado nacional de manera abrumadora y mantuvieron una importante presencia en las rutas internacionales. En contraste, en los mercados regionales, atendidos por las aerolíneas troncales, comenzaron los problemas de ineficiencia, con repercusiones para los usuarios. El crecimiento de las compañías en términos de instalaciones, equipo y cobertura fue notable, pero con crecientes subsidios del Estado, para el final del periodo, el gobierno mexicano tenía el control de ambas aerolíneas. No obstante, el cambio de modelo económico del país obligó a la privatización de las dos aerolíneas troncales, en 1988 se emprendió la restructuración de las rutas en el mercado nacional, clasificando los destinos y sus enlaces en tres categorías jerarquizadas por la longitud y el volumen de demanda: troncal, regional y alimentador. Se propuso que Aeroméxico y Mexicana se concentraran en las rutas troncales y atendieran los grandes corredores de transporte aéreo.

La privatización de las empresas troncales y la publicación del modelo rector fueron los cimientos para establecer un mercado de transporte aéreo que privilegiara la participación del sector privado y se organizara según un modelo de mayor competencia y libertad de acceso. La restructuración propuesta por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (scT) por medio del nuevo modelo rector fue beneficiosa ya que se logró mejorar la conectividad aérea del país y aumentar el número de pasajeros y la cantidad de carga transportada. Hubo cambios en el número y el tipo de empresas registradas y de las aeronaves, en la distribución de la demanda entre los tres rangos de la aviación (troncal, regional y de fletamento) y en la estructura de rutas en el sistema (Rico, 2010).

El proceso de privatización del sector aeronáutico en México fue completado con la transferencia al sector privado de los aeropuertos más rentables de la red federal. La reestructuración del sistema aeroportuario mexicano inició en 1998, reagrupando los 58 aeropuertos federales en cinco entidades administrativas, cuatro de ellas a cargo de inversionistas privados, nacionales y extranjeros. Treinta y cinco aeropuertos fueron concesionados a los nuevos grupos aeroportuarios, los



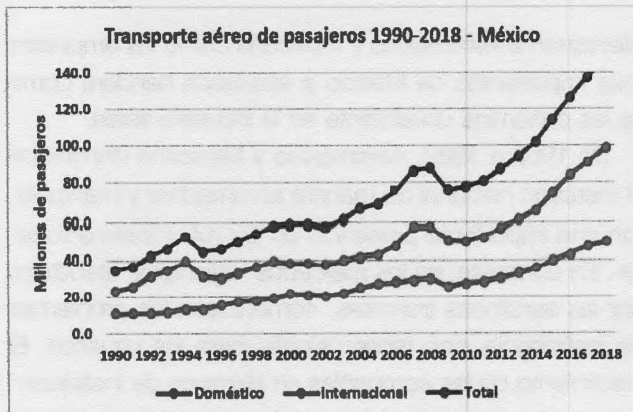


Figura 2. Transporte aéreo de pasajeros en México

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

23 restantes continúan administrados hasta la fecha por el organismo público Aeropuertos y Servicios Auxiliares (Sacristán, 2006).

El crecimiento de la demanda de pasajeros y de carga en los años siguientes a la liberalización del mercado ha sido muy notable, tanto en términos absolutos, como relativos. El número de pasajeros creció más de cuatro veces y el volumen de carga seis veces en el período de 1990-2018, al pasar de 34.0 millones de pasajeros en 1990 a 148 millones en 2018 y de 164 mil toneladas en 1990 a 1.005 millones de toneladas en 2018, la tasa de crecimiento en el período fue de 5.4% anual para el traslado de pasajeros y de 6.6% anual para el movimiento de mercancías. En este período se presentó una caída muy importante por efecto de la crisis económica de México, el movimiento de pasajeros bajó 8 millones (-15.2%) en solamente un año al pasar de 52.6 millones en 1994 a 44.6 millones en 1995, prácticamente el descenso fue en el transporte doméstico ya que los viajes internacionales permanecieron sin movimiento. Por su parte, los actos terroristas de septiembre de 2001 afectaron en menor medida el transporte aéreo en el país ya que la caída total de pasajeros al siguiente año fue de solamente 1.7 millones. Sin embargo, los efectos de la crisis financiera mundial ocasionaron un descenso del 13.4% en el total de pasajeros, al pasar de 87.6 millones de pasajeros en 2008 a 75.9 millones en 2009, en este caso el movimiento doméstico participó con 7.6 millones y el internacional con 4.2 millones. (Figura 2).

A más de veinte años de efectuados los cambios estructurales del sector aéreo se perciben resultados

benéficos en términos operativos, particularmente de 2010 a la fecha que el movimiento de pasajeros por avión se ha acelerado notoriamente, la tasa de crecimiento para los últimos ocho años es de 8.8% anual para el movimiento de pasajeros doméstico y de 7.6% anual para el transporte internacional de pasajeros. Asimismo en 2018, cinco aeropuertos concentraron el 71.1% del total de pasajeros en el país, estos fueron: Ciudad de México con 47.7 millones de pasajeros (32.2%), Cancún con 25.0 millones (16.9%), Guadalajara con 14.2 millones (9.6%), Monterrey con 10.7 millones (7.2%) y Tijuana con 7.7 millones (5.2%); mientras el 88.6% de la carga total se movilizó en los cinco aeropuertos siguientes: Ciudad de México con 582 mil toneladas (57.9%), Guadalajara con 163 mil (16.2%), Monterrey con 56 mil (5.6%), San Luis Potosí 54 mil (5.3%) y Toluca con 37 mil (3.6%). Estas cifras reflejan la importancia de los aeropuertos de la Ciudad de México y de Cancún que mueven a la mitad de los pasajeros del país, en tanto que tres cuartas partes de las mercancías se transportan en los aeropuertos de la Ciudad de México y de Guadalajara (sct, 2018).

De la misma forma en que los estudios del sector aéreo se centran en la huella económica del transporte a nivel mundial, al interior de los países se generan una serie de beneficios económicos, sociales y de conectividad que se manifiestan en el aumento del producto interno nacional, la creación de empleos, incremento de los ingresos fiscales, conexión entre ciudades y otros impactos sobre los mercados y las industrias locales (Oxford, 2011).

En este sentido, el transporte aéreo representa un aporte importante a la economía mexicana, creando empleos y fomentando riqueza, en 2017 la aviación contribuyó con 38,000 millones de dólares al Producto Interno Bruto (PIB) del país y genera más de 1 millón de empleos, de esta forma la contribución del transporte al PIB nacional casi se ha triplicado en los últimos 15 años al pasar del 1.0% al 2.9%. De manera desagregada las aerolíneas, los operadores aeroportuarios, los restaurantes y tiendas dentro de los aeropuertos y los servicios de navegación aérea emplean a 212 mil personas en México que contribuyen con 16.5 mil millones de dólares al PIB; la compra de bienes y servicios de proveedores locales del sector aéreo generó 300 mil puestos de trabajo y 7.9

mil millones de dólares; las actividades inducidas del sector crearon 112 mil empleos y 2.9 mil millones de dólares; y, los turistas extranjeros que llegan al país por vía aérea generaron 423 mil empleos y contribuyeron con 10 mil millones de dólares a la economía mexicana (IATA, 2018b).

Especialmente, la llegada de turistas extranjeros al país en la última década creció 82% y los ingresos captados aumentaron 65% en el mismo período: De este modo, mientras que en 2007 la cifra fue de 21.6 millones de turistas y el ingreso económico de 12.9 mil millones de dólares para 2017 se alcanzó un valor de 39.3 millones de turistas extranjeros con una derrama económica de 21.3 mil millones de dólares, lo que significó que México pasara de la posición quince al sexto lugar mundial por la cantidad de turistas recibidos (OMT 2018).

Los beneficios económicos del sector se han alcanzado con el apoyo de la infraestructura y flota aérea del país que cuenta actualmente con 77 aeropuertos en los que operan 65 aerolíneas con una flota comercial de 355 aeronaves que se mueven en más de 800 rutas por todo el territorio nacional. De continuar la tendencia de crecimiento actual, se pronostica para el año 2030 que la aviación comercial en México duplique la cantidad de pasajeros transportados, el volumen de la carga movilizada y el número de operaciones en sus aeropuertos, así como el personal ocupado y los ingresos del turismo relacionados con el sector (Canaero, 2018).

Para alcanzar estos pronósticos el país debe mejorar la infraestructura del transporte, especialmente la cadena intermodal relacionada con el transporte aéreo; toda vez que México es superado por la mayoría de sus vecinos de América Latina en materia de competitividad en el pilar de infraestructura, el cual refleja la capacidad física y la eficiencia de los procesos para determinar el acceso a los aeropuertos en caso de restricciones de capacidad.

México ocupa actualmente el lugar 15 a nivel mundial por el tamaño de su economía y es uno de los países con el mayor número de tratados comerciales; sin embargo, el número de pasajeros per cápita transportados en servicios regulares fue de 0.7 en 2017, mientras que el promedio del continente americano fue de 1.57 para el mismo año. También, un estudio (Profillidis y Botzoris, 2015) determina el número de viajes por cada mil habitantes en función del ingreso per cápita en dólares

constantes de 2011 en términos de la paridad del poder adquisitivo de cada país, se muestra que países con menor ingreso per cápita como Indonesia, Colombia, África del Sur, Tailandia y Brasil realizan más viajes que México, incluso el promedio mundial también con menor ingreso está por encima de nuestro país en número de viajes aéreos por cada mil habitantes.

En este contexto, es indudable que la mejora a los indicadores de competitividad de la industria aérea como: marco regulatorio, conectividad, integración de las cadenas de suministro, facilidades al transporte de mercancías y, especialmente un significativo progreso de la infraestructura aeroportuaria, con énfasis en el aeropuerto de la Ciudad de México, facilitarán el cumplimiento de las expectativas que hoy en día se tienen sobre el sector en materia de pasajeros y carga transportada, así como de los beneficios económicos y sociales esperados.

#### EL TRANSPORTE AÉREO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO (AICM)

El principal reto del sistema aeroportuario nacional continúa siendo la enorme demanda de servicios por atender en el centro del país, especialmente en el AICM, lo que ha tenido como respuesta en los últimos años la ampliación permanente de sus instalaciones y la aplicación de diferentes tipos de medidas operativas que incrementen la capacidad en condiciones de seguridad razonables. Sin embargo, la configuración de las dos pistas y la falta de espacio dentro de la terminal está actualmente limitando el número de operaciones posibles por hora y la capacidad diaria del aeropuerto.

La terminal del AICM se inauguró en noviembre de 1952 y durante muchos años funcionó con las mejoras que el propio desarrollo aeronáutico y las normas de seguridad fueron imponiendo a las operaciones del aeropuerto. En 1980, se inició la primera ampliación del edificio terminal a más del doble, se optó por un concepto de terminal única, en vez de múltiples terminales como en otros aeropuertos. En junio de 1990, se inauguraron las nuevas zonas de documentación del área internacional del aeropuerto, completando la división de operaciones nacionales e internacionales, por lo que

Año	AICM			México		
	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total
1990	7.7	4.3	12.0	23.2	10.8	34.0
2000	13.5	7.5	21.0	37.9	21.5	59.4
2010	15.6	8.5	24.1	50.1	27.6	77.7
2011	17.5	8.9	26.4	52.2	28.3	80.5
2012	19.7	9.8	29.5	56.9	30.0	86.9
2013	20.9	10.6	31.5	61.3	32.5	93.8
2014	22.8	11.5	34.3	62.2	35.4	101.5
2015	25.7	12.8	38.4	74.5	39.7	114.4
2016	27.7	14.1	41.7	83.8	43.0	126.8
2017	29.0	15.8	44.7	90.6	47.0	137.6
2018	30.5	17.2	47.7	98.6 E	49.4E	148.0E

*Tabla 1.* Transporte aéreo de pasajeros 1990-2017 (En millones de pasajeros)  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Comunicaciones y transportes.  
E: Estimación al final de año con datos a noviembre de 2018.

incluso las puertas de abordaje fueron separadas para aumentar la funcionalidad de la terminal y cuatro años después se puso en operación la última ampliación de la nueva terminal internacional. También, en 1994 se establecieron medidas para el retiro de todas las operaciones de aviación privada y taxis aéreos con el objetivo de ampliar la capacidad de la aviación comercial y de carga.

Ante la indefinición para construir un nuevo aeropuerto, en 2003 el gobierno federal anunció la ampliación de la terminal existente y la construcción de una terminal adicional con el propósito de aumentar la capacidad operativa del AICM a un horizonte cercano a dos décadas. De esta forma, se amplió y modernizó la Terminal 1 en una superficie total de 90 mil metros cuadrados e inició la construcción de la Terminal 2 en un edificio con 242 mil metros cuadrados y 23 posiciones de contacto para aeronaves, las obras fueron concluidas en marzo de 2008 y con esto se aumentó la capacidad de atención del AICM de 24 millones a 32 millones de pasajeros por año y se amplió el límite técnico a 394 mil operaciones anuales.

No obstante, después de la crisis financiera mundial de 2009 el número de pasajeros y la cantidad de operaciones en el AICM no ha dejado de crecer en forma consistente. De este modo en 2014 se rebasaron las cifras de capacidad establecidas en las obras de ampliación al transportarse 34.3 millones de pasajeros mediante 409,954 operaciones. La tasa media anual de crecimiento del AICM en el período 2010-2018

fue de 8.9% para el movimiento de pasajeros y de 5.0% en el número de operaciones; mientras que a nivel nacional el aumento fue de 8.4% y de 2.3%, respectivamente. En el mismo período se tuvo un importante incremento de las operaciones de carácter internacional que incide en el crecimiento de pasajeros foráneos en la terminal, la tasa anual de 2010 a 2018 fue de 7.3% en el número de operaciones internacionales y del 9.1% la de pasajeros internacionales en el mismo lapso, lo que indica la importancia que tiene el AICM en la conectividad aérea con el extranjero, además de constituir el centro de operaciones aéreas del transporte doméstico con el resto de aeropuertos del interior del país que representan el 30.9% del total nacional (Tabla 1).

En 2017 el AICM impuso un nuevo record al lograr 449,664 operaciones que lo sitúa a escala mundial en el lugar número 20 por la cantidad de operaciones realizadas y en el sitio 36 por el total de pasajeros transportados (ACI, 2018). Los datos de operación de 2018 indican que al final de año se transportaron 47.7 millones de pasajeros, esto es 6.6% más que los 44.7 millones de pasajeros de 2017, mientras que el número de operaciones creció un 2.2% con respecto al año anterior para alcanzar 459,670 operaciones anuales a pesar de la saturación de la terminal aérea. Las cifras operativas del AICM del 2018 seguramente le permitirán mantener las posiciones del ranking mundial de la aviación comercial obtenidas en 2017.

Estas cifras han sido posibles principalmente por las medidas adoptadas para absorber el persistente aumento de la demanda en el AICM, entre las que destacan: realización del mantenimiento de las pistas en horario nocturno, instalación de un sistema de aterrizaje por instrumentos de mayor categoría para reducir problemas de tipo meteorológico, empleo de equipos nuevos para medir las turbulencias en los aterrizajes, utilización de aeronaves de mayor capacidad por parte de las líneas aéreas, instalación de posiciones remotas adicionales en la Terminal 2 e implantación de mejores procedimientos de atención de las aeronaves en las fases de despegue y aterrizaje (Herrera, 2012).

En forma similar, el AICM representa el nodo principal del transporte de carga ya que actualmente moviliza el 57.9% de las mercancías por vía aérea con respecto al total del país. En los últimos 28 años el movimiento de carga en el aeropuerto capitalino aumentó más de cuatro veces, debido principalmente al crecimiento del transporte de carga internacional que aumentó más de seis veces en el mismo período. En la actual década, se mantiene el ritmo en el aumento del movimiento de carga en el AICM con una tasa anual de 2.3% en el transporte doméstico, 5.2% en el transporte internacional y 4.6% en el total. Asimismo, con los datos disponibles a noviembre de 2018 la tendencia señala que al final de año se transportarán 582 mil toneladas de carga, es decir 8.2% mayor que las 537 mil toneladas transportadas en 2017 (Tabla 2).

En 2014 se publicó la declaratoria de saturación del AICM (DOF, 2014) en la que se establece la capacidad de la terminal aérea en 34 millones de pasajeros al año, 61 operaciones por hora y 365 mil operaciones anuales; sin embargo, en ese mismo año se rebasaron todos estos límites y en los siguientes años se ha incrementado la actividad de la terminal de tal forma que con los datos de 2018 se ha excedido en 40.3% la capacidad operativa del transporte de pasajeros y en 25.9% el número de operaciones. Es evidente que la falta de espacio del AICM impide aumentar la oferta de transporte de pasajeros y de carga, particularmente la conexión con destinos internacionales y la introducción de nuevas aerolíneas extranjeras lo cual limita el beneficio económico y la conectividad aérea de la terminal. La saturación del aeropuerto ocasiona entre otras afectaciones: el aumento de riesgos en la seguridad de los pasajeros y de las operaciones, la disminución de la calidad de los servicios ofrecidos, la reducción de la eficacia de los filtros de seguridad, el incremento en los costos de operación de las aerolíneas y el aumento en los costos de transporte de los usuarios.

### EL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO (NAICM)

#### Antecedentes

Ante la dificultad de ampliar el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) para satisfacer la demanda de pasajeros pronosticada a largo plazo, a finales

Año	AICM			México		
	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total
1990	64.2	68.2	132.4	62.9	101.1	164.0
2000	79.5	267.1	346.6	101.5	400.5	502.1
2010	84.8	308.2	393.1	135.6	563.6	699.2
2011	82.0	329.5	411.5	136.9	584.1	721.0
2012	78.7	318.4	397.0	154.3	558.4	712.7
2013	63.7	312.9	376.6	136.4	557.8	694.2
2014	67.3	331.2	398.6	146.6	577.6	724.2
2015	82.1	364.8	398.4	157.3	619.8	777.1
2016	91.8	391.6	483.4	167.9	661.6	829.5
2017	99.3	438.0	537.3	186.8	736.4	923.2
2018	101.8	479.9	581.7	203.5 E	802.0 E	1,005.5E

Tabla 2. Transporte aéreo de carga 1990-2017 (En miles de toneladas)  
Fuente: Elaboración con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes  
E: Estimación al final de año con datos a noviembre de 2018.

de la década de 1990 el gobierno federal comenzó a estudiar la construcción de un nuevo aeropuerto en el Valle de México. Los estudios de factibilidad señalaron dos sitios viables: Tizayuca, en el estado de Hidalgo y Texcoco, en el Estado de México. En el 2001, el gobierno seleccionó el sitio de Texcoco para la construcción del nuevo aeropuerto considerando la disponibilidad de terrenos en la zona, una parte importante propiedad federal, la lejanía del sitio de Tizayuca y la menor expansión urbana asociada. Sin embargo, tal proyecto se canceló en el 2002, debido a inconformidades de ejidatarios de San Salvador Atenco, que rechazaron un decreto expropiatori que ofrecía insuficiente compensación monetaria por sus tierras.

Por consiguiente, el gobierno federal se vio obligado a construir una segunda terminal en el AICM como solución a corto plazo. Sin embargo, tal adecuación no logró incrementar la capacidad aeroportuaria de manera significativa, ya que el AICM continuó presentando problemas de capacidad, por la configuración de sus pistas y de su espacio aéreo, lo que ocasionó que en el 2014 (tan solo seis años después de la inauguración de la Terminal 2) el aeropuerto volviera a saturarse. Ante esta situación, se continuó con el estudio de alternativas para la construcción de un nuevo aeropuerto, lo que provocó el relanzamiento del proyecto de Texcoco en septiembre de 2014, en el que se omiten los terrenos que causaron el conflicto social de 2002.

Los diversos intentos de construcción de un nuevo aeropuerto para la Ciudad de México fueron acumulando estudios de viabilidad de trayectorias aéreas, impacto ambiental, características del suelo, capacidad aérea y de servicios de infraestructura para el proyecto de Texcoco. En este contexto, el gobierno federal realizó un concurso de diseño arquitectónico del NAICM en el que fue seleccionada la propuesta de Fernando Romero Enterprise, Foster and Partners, Netherlands Airport Consultants y Arup con base en la factibilidad técnica, financiera y plan de trabajo que considera un proyecto aeroportuario funcional, eficiente, sustentable, innovador en materia tecnológica y provisto de flexibilidad para un crecimiento futuro.

En la primera fase de operaciones para una capacidad inicial de aproximadamente 50 millones de pasajeros anuales el proyecto de la terminal contempla áreas

de servicio para pasajeros en cuatro niveles interiores, conectados de tal forma que los pasajeros no tengan que caminar distancias largas o cambiar muchas veces de nivel evitando la utilización de trenes internos y túneles peatonales. El proyecto está resuelto mediante una estructura ligera de acero y vidrio especialmente diseñado para las condiciones del suelo con una separación entre columnas superior a 100 metros que hace más flexible y eficiente el funcionamiento de las instalaciones.

La terminal está diseñada con sistemas de iluminación y ventilación natural, acceso al transporte público, uso de energía renovable local, tratamiento y reuso de agua para riego, captación de agua de lluvia, equipamiento con mayor eficiencia energética, uso de materiales reciclados y regionales, empleo de materiales de baja emisión y componentes de medición y verificación de energía que le permiten alcanzar la certificación LEED Platino (Leadership in Energy and Environmental Design).

El NICM considera un proyecto ambiental e hidráulico integral que previene inundaciones de las comunidades y de los terrenos colindantes, garantiza su viabilidad a largo plazo y restaura parte del ambiente originario de la región. Incluye el saneamiento y la rehabilitación de canales, la construcción de nuevas plantas de tratamiento y lagunas de regulación, el entubamiento de drenajes, generación de nuevas áreas verdes y acondicionamiento de humedales.

Descripción del proyecto. El nuevo aeropuerto se encuentra ubicado en el municipio de Texcoco en el Estado de México a 18 kilómetros del centro de la Ciudad de México y a 10 kilómetros del actual AICM, con el cual se comunica por medio del Boulevard Puerto Aéreo, Avenida 602 y autopista Peñón-Textcoco, vialidades que serán ampliadas. En total se tiene contemplada la ejecución de un plan vial que incluye 18 obras viales de distinta magnitud entre las que sobresalen: la construcción de viaductos elevados sobre la Avenida 602 y el Periférico Oriente y de las autopistas Pirámides-Textcoco y Siervo de la Nación, la ampliación de las autopistas Naucalpan-Ecatepec y Peñón-Textcoco y del Circuito Exterior Mexiquense, así como la construcción de varios distribuidores viales, obras que en conjunto requieren una inversión aproximada de 40 mil millones de pesos (Figura 3). También, está en estudio de

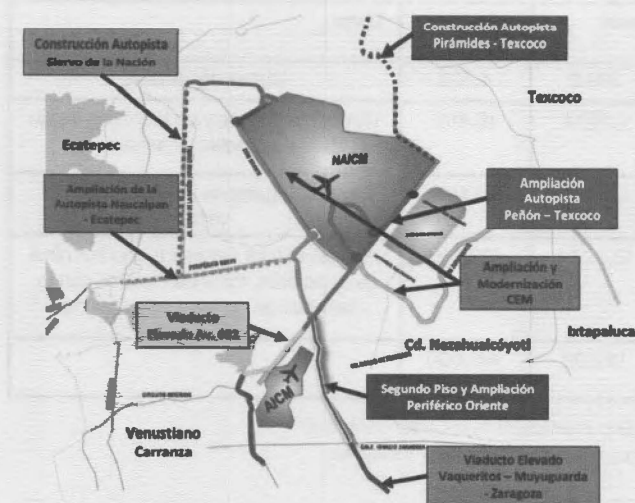


Figura 3. Obras de conectividad terrestre al NAICM  
Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

factibilidad técnica la construcción de un tren exprés de pasajeros desde la estación del metro Observatorio con un mínimo de estaciones intermedias y diversas líneas de autobuses rápidos con conexión directa a la nueva terminal.

El Nuevo Aeropuerto se construye en un predio de 4,431 hectáreas, dentro de terrenos que son propiedad del gobierno federal, a 10 kilómetros al noreste del actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México que tiene una superficie de 770 hectáreas, seis veces menor que la del NAICM. El plan maestro de construcción del NAICM contempla dos grandes fases: en la

primera, Fase I anunciada en 2014, se planteó la operación simultánea de 3 pistas con capacidad inicial al año 2021 para 42 millones de pasajeros y capacidad máxima de 57 millones de pasajeros anuales atendidos en 116 posiciones, 94 de contacto y 42 remotas, con una superficie de terminal de pasajeros de 550 mil metros cuadrados y una terminal de carga de 45 hectáreas suficientes para manejar 508 mil toneladas cada año. El dimensionamiento de la terminal de la Fase I del Plan 2014 se realizó con base en las cifras históricas de pasajeros y carga transportada en las décadas anteriores.

No obstante, de 2013 a 2017 se presentó un crecimiento inusitado del transporte de pasajeros en el AICM que casi duplica la tasa histórica de los últimos treinta años, esto es 9.1% contra 5.0%; debido a esta circunstancia se tuvo que redimensionar la Fase I mediante la emisión del Plan 2018 en el que se aumenta el área de la terminal de pasajeros a 650 mil metros cuadrados, el total de posiciones a 146 (104 de contacto y 42 remotas), la capacidad inicial al año 2021 a 55 millones de pasajeros anuales y la terminal de carga a 66 hectáreas para transportar 634 mil toneladas por año (Tabla 3).

La Fase II de largo plazo del NAICM se mantiene con seis pistas en operación triple simultánea con una capacidad anual de 120 millones de pasajeros al año,

Concepto	AICM		NAICM Fase I (2021)		NAICM Fase II
	Límite técnico	2018	Plan 2014	Plan 2018	
Pistas	2 sin operación simultánea	2 sin operaciones simultánea	3 con operación simultánea	3 con operación simultánea	6 con operación triple simultánea
Capacidad	34 mdp	47.7 mdp	57 mdp	70 mdp	120 mdp
Demanda en 2021	-	-	42 mdp	55 mdp	-
Operaciones por hora	62	62	144	144	175
Operaciones por año	365,00	459,670	550,000	650,000	1,000,000
Área de terminal	T1 332,000 m <sup>2</sup> T2 242,000 m <sup>2</sup>	T1 332,000 m <sup>2</sup> T2 242,000 m <sup>2</sup>	550,000 m <sup>2</sup>	743,000 m <sup>2</sup>	940,000 m <sup>2</sup>
Posiciones de contacto	56	56	94	104	159
Posiciones remotas	39	39	42	42	51
Carga	-	581,675 ton	508,000 ton	634,000 ton	1,000,000 ton
Terminal de carga	ND	ND	45 Ha	66 Ha	100 Ha
Superficial total	770 Ha	770 Ha	4,431 Ha	4,431 Ha	4,431 Ha

Tabla 3. Características del actual y del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Fuentes	mdp	mdd	mdd	mdp	Usos
Recursos públicos (Presupuesto de Egresos de la Federación)	98,000 (58%)	7,712.4 (58%)	369.9	4,700	Obras oficiales
			1,290.7	16,400	Obras hidráulicas y ambientales (lagunas túneles y canales)
			1,613.3	20,500	Diseño, Ingeniería y gestión de proyecto
Crédito bancarios y emisiones de bonos	71,000 (42%)	5,587.6 (42%)	10,026.1	127,400	Infraestructura aeroportuaria (terminal de pasajeros, torre de control, pistas, terminal de carga e instalaciones)
<i>Total</i>	169,000	13,300	13,300	169,000	

Tabla 4. Costo y financiamiento del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

dos terminales de pasajeros en una superficie total de 940 mil metros cuadrados, un millón de operaciones anuales, 159 posiciones de contacto y 51 posiciones remotas y la terminal de carga con capacidad para transportar un millón de toneladas al año.

## COSTOS Y FINANCIAMIENTO

El NAICM está estructurado para ser un proyecto autofinanciable que será pagado por los propios usuarios de la infraestructura a través de la Tarifa de Uso de Aeropuerto (TUA), en 2014 la inversión estimada del proyecto fue de 169 mil millones de pesos (13.3 mil millones de dólares), de los que 58% serán costeados con recursos públicos asignados en forma multianual en el Presupuestos de Egresos de la Federación y el 42% restante será financiamiento de créditos bancarios y emisión de bonos.

El costo del proyecto (Tabla 4) fue dividido en cuatro grandes apartados: la infraestructura aeroportuaria, que incluye la terminal de pasajeros y de carga, las pistas, la torre de control y las instalaciones auxiliares cuyo costo conjunto será de 127.4 mil millones de pesos (75.4%); el diseño, la ingeniería y la gestión administrativa del proyecto necesitará de 20.5 mil millones de pesos (12.1%), las diferentes obras hidráulicas y ambientales entre lagunas, túneles y canales requerirán una asignación total de 16.4 mil millones de pesos (9.7%) y las obras de beneficios social en las comunidades circunvecinas tendrán un gasto de 4.7 mil millones de pesos (2.8%).

En 2018 las autoridades mexicanas actualizaron el cronograma y el plan financiero del proyecto que indican una fecha de apertura de mediados del 2022 y un

costo de 285 mil millones de pesos mexicanos, diferencias atribuidas a la devaluación del peso mexicano y al replanteamiento del plan maestro para que el aeropuerto pueda atender una mayor demanda en su primera fase (sct, 2018). El financiamiento privado del NAICM se obtuvo con la emisión de bonos garantizados por los ingresos de la Tarifa de Uso de Aeropuerto (TUA) en tres etapas: la primera en 2016, mediante una línea de crédito de 3 mil millones de dólares; la segunda en 2017, con la emisión de bonos a 10 y 30 años por 6 mil millones de dólares que sirvieron para cancelar la línea de crédito de la primera etapa; y la tercera en 2018, a través de bonos colocados en el Fideicomiso de Infraestructura y Bienes Raíces FIBRA E) por un monto de 30 mil millones de pesos, equivalentes a 1,559 millones de dólares. En agosto del 2018, se había obtenido financiamiento para el 70% de la obra por 197 mil millones de pesos (11,404 millones de dólares), garantizando los recursos necesarios para cubrir las necesidades del proyecto para los siguientes tres años. Los recursos por 88 mil millones de pesos (4,574 millones de dólares) que representan el 30% del costo del proyecto, serán financiados con la colocación de una nueva FIBRA-E y la concesión de parte de las nuevas instalaciones del NAICM (Tabla 5).

## FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

La determinación de ingresos es una combinación de la operación del actual AICM desde 2014 a 2022 en que está prevista la apertura del NAICM, puesto que el cierre del primero implica el inicio de operaciones del nuevo

Fuentes	mdp	mdd	mdd	mdp	Usos
Recursos por fondear	88,000	4,574	4,574	88,000	Últimos contratos
BANOBRAS	20,000	1,040	11,404	37,000	Por comprometer
FIBRA	30,000	1,559			
Deuda emitida por la Tasa de Uso de Aeropuerto (TUA)	119,000	7,128	15,979	285,000	Recursos comprometidos Pagados: 58,000 Por Pagar: 102,000
Presupuesto de Egresos de la Federación	28,000	1,677			
Total	285,000	15,979			

Tabla 5. Costo actualizado del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes  
mdp; millones de pesos; mdd: millones de dólares

Año	Tarifa de Usos de Aeropuerto (Dólares)	
	Nacional	Internacional
2014	21.96	34.15
2015	22.37	34.78
2016	22.37	34.78
2017	22.74	35.35
2018	23.20	44.07

Tabla 6. Tarifa de uso de aeropuerto 2014-2018  
Fuente: Aeropuerto Internacional de Ciudad de México

aeropuerto. Los ingresos del AICM/NAICM se integran por la Tarifa de Uso de Aeropuerto (TUA) que pagan los pasajeros en los vuelos nacionales e internacionales, los ingresos por servicios aeroportuarios como aterrizajes, uso de plataformas para los aviones y pasillos telescópicos, y servicios no-aeroportuarios como rentas de locales comerciales y tarifas de estacionamiento de los usuarios del aeropuerto.

El cálculo de los ingresos por TUA de los pasajeros se realizó con las tarifas en dólares de 2014 a 2018 que cobra el AICM a los viajeros nacionales e internacionales. Se observa en la Tabla 6 un aumento del 5.6% en el TUA nacional de 2014 a 2018, similar al del TUA internacional; sin embargo, en enero de 2018 se decidió aumentar el TUA internacional en el AICM de 36.20 a 44.07 dólares por pasajero con el propósito de fortalecer el financiamiento del NAICM.

Los ingresos por TUA del AICM/NAICM se estiman de 2014 a 2018 con la cantidad real de pasajeros que utilizaron el AICM en vuelos nacionales e internacionales en el período multiplicadas por el TUA correspondiente

para cada categoría y año. Del año 2019 hasta 2052 se calculan los ingresos con el TUA nacional e internacional de 2018, mientras que el número de pasajeros aumentan de 2019 a 2030 a una tasa anual del 4.0%, de 2031 al 2041 a una tasa del 2.8% y finalmente del 2042 al año 2052 a una tasa anual del 1.6%, año en el que se cumplen 30 años de operación del NAICM. Con estas tasas de crecimiento anual que varían cada 11 años se llega a 123.2 millones de pasajeros anuales en el año 2052, cifra que corresponde con la capacidad de diseño de la nueva terminal, de los cuales 78.8 millones son pasajeros nacionales y 44.4 millones son pasajeros de procedencia internacional. Debido a que el importe del TUA sólo se cobra a los pasajeros que salen de la terminal, el resultado final se ha afectado por un factor del 50 por ciento, valor que en principio considera solamente el número de salidas (Tabla 7).

La determinación de la factibilidad financiera se realizó con la determinación del flujo de efectivo neto del proyecto mediante el cálculo de los ingresos y costos del mismo. Los egresos del proyecto están integrados principalmente por los costos de inversión, operación y administración del NAICM y los ingresos por el TUA de los pasajeros, los servicios aeroportuarios y los beneficios comerciales. El costo del AICM/NAICM considera el valor actualizado en agosto de 2018 de la inversión en obras por un total de 15,979 millones de dólares, los valores anuales de 2014 a 2018 corresponden con los realmente gastados, mientras que de 2019 a 2022 se ha hecho un estimación aproximada de gastos. El costo de operación y mantenimiento se calcula con un porcentaje del 10% de los ingresos totales y los gastos de administración con el



	Pasajeros (Millones)			Ingresos por TUA (Millones de dólares)		
	Total	Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales	Total
2014	34.3	22.8	11.5	249.8	196.4	446.2
2015	38.4	25.7	12.8	287.2	221.9	509.2
2016	41.7	27.7	14.1	309.3	244.4	553.7
2017	44.7	29.0	15.8	329.5	278.4	607.9
2018	47.7	30.5	17.2	353.8	379.1	732.9
2019	49.6	31.7	17.9	367.9	394.3	762.2
2030	76.4	48.8	27.5	566.4	607.0	1,173.3
2041	103.5	66.2	37.3	767.4	822.4	1,589.8
2052	123.2	78.8	44.4	914.8	979.3	1893.1

Tabla 7. Estimación de ingresos por TUA del AICM/NAICM

Año	Costos (millones de dólares)			Ingresos (millones de dólares)			Flujo de efectivo
	Inversión	Operación	Total	TUA	Servicios	Total	
2014	-399.5	-100.4	-499.9	446.2	223.1	669.4	169.5
2015	-799.0	-114.5	-913.5	509.0	254.5	763.6	-149.9
2016	-1,597.9	124.6	-1,722.5	553.7	276.9	830.6	-891.9
2017	-1917.5	-136.8	-2,054.3	607.9	304.0	911.9	-1,142.4
2018	-2061.3	-164.9	-2,226.2	732.9	366.4	1,099.3	-1,126.9
2019	-2,205.1	-171.5	-2,376.6	762.7	381.1	1,143.3	-1,233.3
2020	-2,428.8	-178.3	-2607.2	792.7	393.3	1,189.0	-1,418.2
2021	-2,364.9	-185.5	-2,550.4	824.4	412.2	1,236.5	-1,313.8
2022	-2,205.1	-192.9	-2,398.0	857.3	428.7	1,286.0	-1,112.0
2030		-264.0	-264.0	1,173.3	586.7	1,760.0	1,496.0
2031		-271.4	-271.4	1,206.2	603.1	1,809.3	1,537.9
2041		-357.7	-357.7	1,589.8	794.9	2,384.7	2,027.0
2052		-425.9	425.9	1893.1	946.6	2,839.7	2,413.7
Tasa interna de retorno (TIR)							
Valor presente neto (VPN)							

Tabla 8. Evaluación financiera del AICM/NAICM

5% también de los ingresos totales; en la Tabla 8 ambos costos están contemplados como un solo valor en la columna de costos de operación. Los porcentajes utilizados representan las cifras históricas en promedio de estos egresos para el actual AICM.

Por su parte los ingresos del proyecto se componen del TUA y de los servicios que presta la terminal aérea, los cuales están divididos en: servicios aeroportuarios por aterrizaje, uso de plataformas, servicios de la aviación de carga y pasillos telescópicos; y, servicios complementarios a la operación del aeropuerto como ingresos por renta de locales comerciales (tiendas, restaurantes, bancos, etc.) y estacionamiento de servicio al público. En conjunto los servicios se calculan con el 50% con

respecto a los ingresos por TUA. La diferencia de ingresos menos costos arroja los datos del flujo de efectivo desde 2014 a 2052, considerando un horizonte de evaluación de 30 años de funcionamiento del NAICM desde su apertura anunciada para el año 2022 (Tabla 8).

Los resultados de la evaluación financiera indican la viabilidad del proyecto AICM/NAICM con la propuesta de tasas de crecimiento variable cada 11 años de 4.0%, 2.8% y 1.6% ya que la tasa interna de retorno (TIR) obtenida es del 12.3% y el valor presente neto calculado a una tasa del 10% arroja una cifra de 1,635.1 millones de dólares. Cabe resaltar que las tasas de crecimiento empleadas implican cifras bastante conservadoras, toda vez que el AICM a pesar de la saturación operativa, ha

Crecimiento cualitativo	Tasa de crecimiento			Indicador		Pasajeros al año 2052 (Millones)		
	2019	2031	2042	TIR	VPN (mdd)	Total	Nacional	Internacional
Muy bajo	3.0%	2.0%	1.0%	11.2%	759.4	60.3	60.3	34.0
Bajo	2.4%	2.4%	2.4%	10.8%	530.8	106.8	68.3	38.5
Medio	4.0%	2.8%	1.6%	12.3%	1,635.1	123.2	78.8	44.4
Alto	5.0%	3.5%	2.0%	13.5%	2,602.6	155.5	99.4	56.1
Muy alto	7.0%	3.5%	0.0%	15.3%	4,196.5	156.8	100.3	56

Tabla 9. Análisis de sensibilidad de la evaluación financiera

tenido una tasa de crecimiento anual del 5.1% en el largo plazo, es decir de 1990 a 2018, y del 8.9% en la presente década, de 2010 a 2018.

Con el propósito de tener una panorámica más amplia de la rentabilidad del proyecto se hicieron corridas financieras con diferentes porcentajes de incremento en el número de pasajeros de vuelos nacionales e internacionales del AICM. Los crecimientos cualitativos van desde: muy bajo, asociado a tasas de 3.0% para el período de 2019 a 2030, de 2.0% para el lapso de 2031 a 2041 y de 1.0% para la etapa de 2042 a 2052; hasta crecimiento muy alto, con tasas de 7.0%, 3.5% y 0.0% para los mismos períodos (Tabla 9). Los resultados que arroja el empleo de diferentes grupos de tasas para cada crecimiento cualitativo muestran que el proyecto del NAICM es el rentable en todos los casos, la TIR va de 11.2% para valores muy bajos hasta el 15.3% para tasas muy altas, el comportamiento del VPN es semejante al de la TIR. También, el proyecto tiene rentabilidad positiva para el caso de la tasa de crecimiento constante del 2.4% que utiliza el gobierno mexicano en sus pronósticos de crecimiento de demanda, con una TIR del 10.8%. Mientras que el número de pasajeros totales al año 2052 fluctúan desde 94.3 millones para el caso de crecimiento muy bajo hasta 156.8 para el de crecimiento muy alto.

Por último, a la corrida financiera de crecimiento medio presentada en forma detallada en la Tabla 8, se ajustó por inversiones adicionales para la Fase II del NAICM que aumenta la capacidad del proyecto para operar con 120 millones de pasajeros, tales obras se proponen realizar de 2037 a 2040 por un importe de 7 mil millones de dólares, el resultado obtenido indica una TIR 11.4% y un VPN de 920.3 millones de dólares. También, se agregó un sobrecosto del 10% sobre la inversión inicial de 15,979 millones de dólares y la TIR obtenida es de 10.8% sin obras de la Fase II y del 9.9% con obras. Además,

debe tomarse en cuenta que el horizonte de evaluación es de solamente 30 años y el NAICM se ha proyectado con una vida útil de 50 años.

### CONCLUSIONES

En la actualidad el transporte aéreo contribuye al crecimiento de la economía, a la generación de empleos, a la obtención de ingresos fiscales y al fomento a la inversión en mercados altamente especializados como la industria aeroespacial y el turismo. Además en comparación con hace veinte años, los pasajeros se benefician de menores costos de viaje en términos reales, del doble de pares de ciudades conectadas y de mayor cantidad de asientos-kilómetro disponibles. También, los gobiernos obtienen ingresos crecientes derivados de los impuestos al transporte aéreo en todas sus variantes y los empleos relacionados directamente con la operación de las líneas aéreas son hasta cuatro veces más productivos en promedio que el resto de los trabajos.

El aumento tan acelerado de la demanda de pasajeros y de carga movidos por avión en los últimos años ha repercutido en el uso cada vez más intensivo de los aeropuertos, mientras que la capacidad de los mismos se ha estancado. Como resultado, en muchos de los principales aeropuertos del mundo se presentan frecuentes congestiones en las horas de máxima demanda, tal es el caso del actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, el cual publicó la declaratoria de saturación en 2014 en la que se establece el límite técnico de operación en 34 millones de pasajeros por año y en 365 mil operaciones anuales, desde entonces cada año se han rebasado estos límites. La saturación del aeropuerto ocasiona entre otras afectaciones: el aumento de riesgos en la seguridad de los pasajeros y de las operaciones, la disminución de la calidad de

los servicios ofrecidos, la reducción de la eficacia de los filtros de seguridad, el incremento en los costos de operación de las aerolíneas y el aumento en los costos de transporte de los usuarios.

La construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México está proyectado para solucionar la falta de capacidad aérea en la zona centro del país, mejorando la seguridad de las operaciones, aumentando la actividad, disminuyendo las demoras de los usuarios y reduciendo los costos globales del transporte aéreo. Tomando en cuenta que ésta terminal transporta la tercera parte de los pasajeros y más de la mitad de la carga del país.

Los indicadores de rentabilidad señalan la viabilidad financiera del proyecto, incluso considerando una baja demanda potencial del proyecto y costos adicionales de construcción, operación, mantenimiento y administración. En todas las combinaciones del análisis financiero, la rentabilidad es positiva, lo que pone en evidencia que el proyecto es autofinanciable y no requiere la utilización de recursos públicos para su construcción.

## REFERENCIAS

- Ingeniería y Economía del Transporte-INECO, (2009), Jornada sobre la demanda de transporte aéreo, 22 de enero de 2009, Madrid, España.
- World Bank, (2018), Datos en la página de Internet <https://datos.bancomundial.org/>, Estados Unidos.
- Organización de Aviación Civil Internacional, (2018), Informe anual del transporte aéreo de 2017, Canadá.
- Asociación de Transporte Aéreo Internacional, (2018a), *Informe de la previsión económica de la industria de aerolíneas*, junio de 2018, Canadá.
- El Mundo, (2018), Esta es la imagen del día con más tráfico aéreo del año: más de 200,000 vuelos en el aire, 4 de julio de 2018, España.
- Air Transport Action Group, (2016), *Aviation benefits beyond borders*, Ginebra, Suiza.
- Asociación de Transporte Aéreo Internacional, (2017), *Economic performance of the airline industry*, diciembre de 2017, Canadá.
- Airports Council International, (2017), *ACI World airport development news*, Issue 02/2017, Canadá.
- Cerdio, M., (2005), *El transporte aéreo de carga en México*, Comercio Exterior vol. 55 no. 12, diciembre de 2005, pp. 1089-1097.
- Rico Galeana, O., (2010), *Situación actual de los servicios de transporte aéreo de carga en México*, Publicación técnica no. 334, Instituto Mexicano del Transporte, México.
- Sacristán, E., (2006), *Las privatizaciones en México*, Economía-UNAM, vol. 3 num. 9, pp. 54-64.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (2018), *Estadística mensual de noviembre de 2018*, México.
- Asociación de Transporte Aéreo Internacional, (2018b), *El valor de la aviación en México*, Canadá.
- Oxford Economics, (2011), *Economic benefits from air transport in Mexico*, Gran Bretaña.
- Asociación de Transporte Aéreo Internacional, (2018b), *El valor de la aviación en México*, Canadá.
- Organización Mundial del Turismo, (2018). *Barómetro mundial del turismo 2017*, España.
- Cámara Nacional de Aerotransportes, (2018), *Agenda de la industria Aérea 2019-2024*, México.
- Profillidis, V. y Botzoris, G., (2015), *Air passenger transport and economic activity*, Journal of Air Transport Management no. 49, pp. 23-27.
- Airports Council International, (2018), *ACI World airport statistics 2017*, Canadá.
- Herrera García, A., (2012), *Modelo de simulación de operaciones aéreas en aeropuertos saturados: el caso del aeropuerto internacional de la Ciudad de México*, Publicación técnica no. 365, Instituto Mexicano del Transporte, México.
- Diario Oficial de la Federación, (2014), *Declaratoria de saturación en el campo aéreo del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México Benito Juárez*, 29 de septiembre de 2014.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (2018), *Monto estimado de inversión y plan financiero*, México.

## ACERCA DE LOS AUTORES

El Dr. Luis Rocha Chiu es egresado de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Metropolitana, cuenta con el grado de Maestría en Ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México y con el grado de Doctorado en Ingeniería de la Construcción por la Universidad Politécnica de Madrid. Tiene una experiencia profesional de más de quince años en construcción y transporte urbano en organismos del sector público y en empresas privadas. Es profesor de tiempo completo desde 1992 en el Área de Construcción y actualmente es coordinador de planeación en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

El Dr. Víctor Jiménez Argüelles es egresado de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Metropolitana, curso estudios de maestría en Ingeniería en Construcción en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y curso sus estudios de doctorado en Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica de Cataluña. Tiene experiencia profesional en obras de infraestructura entre las que destaca la construcción del Túnel Emisor Oriente (TEO) en el Distrito Federal. Es especialista en temas relacionados con la Seguridad Laboral en las obras de construcción, así como también en temas relativos a la Administración de la Construcción. Es profesor de tiempo completo en el Área de Construcción en la Universidad Autónoma Metropolitana.

La Dra. Aurora Poó Rubio estudió la licenciatura en Arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México. Posteriormente cursó la Maestría en Administración de Empresas con Especialidad en Negocios Internacionales en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México. Estudio Doctorado en Administración, Planeación Estratégica en la Universidad La Salle, México. Actualmente es Profesora Investigadora de tiempo completo de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, México.

**ARTÍCULO 115**

El Poder Judicial de la Federación es el órgano del Poder Judicial que tiene a su cargo el control de la constitucionalidad de las leyes y de los actos de la Administración Pública, así como el control de la legalidad de los actos de la Administración Pública y de los actos de los funcionarios públicos. El Poder Judicial de la Federación está integrado por el Tribunal Central Electoral, el Tribunal de Justicia del Poder Judicial de la Federación y los tribunales de justicia de los Estados y del Distrito Federal. El Poder Judicial de la Federación tiene a su cargo el control de la constitucionalidad de las leyes y de los actos de la Administración Pública, así como el control de la legalidad de los actos de la Administración Pública y de los actos de los funcionarios públicos. El Poder Judicial de la Federación está integrado por el Tribunal Central Electoral, el Tribunal de Justicia del Poder Judicial de la Federación y los tribunales de justicia de los Estados y del Distrito Federal.

El Poder Judicial de la Federación es el órgano del Poder Judicial que tiene a su cargo el control de la constitucionalidad de las leyes y de los actos de la Administración Pública, así como el control de la legalidad de los actos de la Administración Pública y de los actos de los funcionarios públicos. El Poder Judicial de la Federación está integrado por el Tribunal Central Electoral, el Tribunal de Justicia del Poder Judicial de la Federación y los tribunales de justicia de los Estados y del Distrito Federal. El Poder Judicial de la Federación tiene a su cargo el control de la constitucionalidad de las leyes y de los actos de la Administración Pública, así como el control de la legalidad de los actos de la Administración Pública y de los actos de los funcionarios públicos. El Poder Judicial de la Federación está integrado por el Tribunal Central Electoral, el Tribunal de Justicia del Poder Judicial de la Federación y los tribunales de justicia de los Estados y del Distrito Federal.

El Poder Judicial de la Federación es el órgano del Poder Judicial que tiene a su cargo el control de la constitucionalidad de las leyes y de los actos de la Administración Pública, así como el control de la legalidad de los actos de la Administración Pública y de los actos de los funcionarios públicos. El Poder Judicial de la Federación está integrado por el Tribunal Central Electoral, el Tribunal de Justicia del Poder Judicial de la Federación y los tribunales de justicia de los Estados y del Distrito Federal. El Poder Judicial de la Federación tiene a su cargo el control de la constitucionalidad de las leyes y de los actos de la Administración Pública, así como el control de la legalidad de los actos de la Administración Pública y de los actos de los funcionarios públicos. El Poder Judicial de la Federación está integrado por el Tribunal Central Electoral, el Tribunal de Justicia del Poder Judicial de la Federación y los tribunales de justicia de los Estados y del Distrito Federal.