



---

---

# INFORME ANUAL 2018 DEL MONITOR DEL ESTADO DE LA ACTIVIDAD AÉREA (MONITOREAA)

Alfonso Herrera García  
Alma Rosa Zamora Domínguez  
Armando Raúl Rivas Gutiérrez

**Publicación Técnica No. 572**  
**Sanfandila, Qro, 2019**



---

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**  
**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

**Informe anual 2018 del monitor del estado de la  
actividad aérea (MONITOREAA)**

**Publicación Técnica No. 572**  
**Sanfandila, Qro, 2019**

---



Esta investigación fue realizada en el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), por el Dr. Alfonso Herrera García y por la Lic. Alma Rosa Zamora Domínguez; ambos investigadores de la Coordinación de Transporte Integrado y Logística (CTIL), dentro del Laboratorio Nacional CONACYT, en Sistemas de Transporte y Logística. También, contribuyó en este trabajo el Maestro Armando Raúl Rivas Gutiérrez, de la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (CTIC) del IMT. El apoyo de los ingenieros Zuemy Alely García Cruz y Leonel Mendoza Ramírez, de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepejí (UTTT), fue crucial para la elaboración de este documento.

Este texto es el producto final del proyecto de investigación interna TI 02/19, Informe anual de la actividad aérea en México 2018.

Los autores agradecen los comentarios, sugerencias y apoyo del Dr. Carlos Daniel Martner Peyrelongue, Coordinador de la CTIL.



# Contenido

---

	Página
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Sinopsis	xi
Abstract	xiii
Resumen ejecutivo	xv
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objetivos	4
1.3 Alcances	4
1.4 Metodología	4
2 Análisis estadístico de las variables del monitor	7
2.1 Costo de la turbosina (variable uno)	7
2.2 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional (variable dos)	9
2.3 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional (variable tres)	19
2.4 Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro)	28
2.5 Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco)	31
2.6 Factor de ocupación nacional (variable seis)	32
2.7 Factor de ocupación internacional (variable siete)	35
2.8 Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (variable ocho)	37
2.9 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con	37

México (variable nueve)	
2.10 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez)	39
2.11 Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos, por más de una semana (variable once)	41
2.12 Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce)	44
2.13 Análisis integral de las doce variables	50
2.14 Pronósticos para el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM)	55
Conclusiones	59
Bibliografía	63

# Índice de tablas

---

Tabla 2.3.1	Características de las diez principales rutas internacionales (2018)	24
-------------	--	----



# Índice de figuras

---

Figura 1.1	Algunas variables asociadas con la actividad aérea y sus interrelaciones	3
Figura 2.1.1	Costo diario de la turbosina (2018)	7
Figura 2.1.2	Costo mensual de la turbosina y precio de la mezcla mexicana de exportación (2018)	8
Figura 2.1.3	Comparación del costo de la turbosina (2015, 2016, 2017 y 2018)	9
Figura 2.2.1	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2018)	10
Figura 2.2.2	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional México–Cancún (2015, 2016, 2017 y 2018)	11
Figura 2.2.3	Tarifa promedio anual de las principales aerolíneas en la ruta México-Cancún (2018)	11
Figura 2.2.4	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2018)	12
Figura 2.2.5	Tarifa promedio mensual para pasajeros de los principales pares de aeropuertos nacionales (2018)	13
Figura 2.2.6	Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas nacionales (2018)	14
Figura 2.2.7	Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2018)	15
Figura 2.2.8	Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas nacionales (2018)	16
Figura 2.2.9	Costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2018)	16
Figura 2.2.10	Tarifa promedio anual en función de la distancia de vuelo (nacional, 2018)	17
Figura 2.2.11	Costo unitario en función de la distancia de vuelo (nacional, 2018)	18
Figura 2.3.1	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional Ciudad de México-Los Ángeles (2018)	19
Figura 2.3.2	Comparación de tarifas promedio mensuales para pasajeros en la principal ruta internacional (2015-2018)	20
Figura 2.3.3	Tarifa promedio anual por aerolínea en la principal ruta internacional (2018)	20
Figura 2.3.4	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional, por aerolínea (2018)	21
Figura 2.3.5	Tarifa promedio mensual para pasajeros en las diez principales rutas internacionales (2018)	22
Figura 2.3.6	Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas internacionales (2018)	23
Figura 2.3.7	Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)	24

Figura 2.3.8	Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)	25
Figura 2.3.9	Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)	26
Figura 2.3.10	Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)	27
Figura 2.3.11	Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las nueve principales rutas aéreas internacionales (2018)	27
Figura 2.3.12	Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las nueve principales rutas aéreas internacionales (2018)	28
Figura 2.4.1	Pasajeros promedio mensuales en vuelos nacionales, internacionales y totales en México (2018)	29
Figura 2.4.2	Flujo de pasajeros promedio anual por tipo de servicio (2014-2018)	29
Figura 2.4.3	Pasajeros promedio mensuales de vuelos nacionales e internacionales (2014-2018)	30
Figura 2.5.1	Carga mensual de vuelos nacionales e internacionales (2018)	31
Figura 2.5.2	Carga mensual, vuelos nacionales e internacionales (2014-2018)	32
Figura 2.5.3	Carga anual de vuelos nacionales e internacionales (2014-2018)	32
Figura 2.6.1	Factor de ocupación nacional mensual (2014-2018)	34
Figura 2.6.2	Factor de ocupación nacional (2018)	34
Figura 2.7.1	Factor de ocupación internacional mensual (2015-2018)	35
Figura 2.7.2	Factor de ocupación internacional (2018)	36
Figura 2.8.1	Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (nacional e internacionalmente)	37
Figura 2.9.1	Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México	38
Figura 2.10.1	Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (2018)	40
Figura 2.11.1	Condiciones ambientales severas que afectaron la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (2018)	42
Figura 2.11.2	Eventos ambientales que afectaron la actividad aeroportuaria durante 2018	44
Figura 2.12.1	Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (2018)	45
Figura 2.13.1	Códigos de colores mensuales por variable (2018)	51
Figura 2.13.2	Códigos mensuales de las variables agrupados por color (2018)	52
Figura 2.13.3	Participación porcentual de los códigos de colores de las variables durante 2018	53
Figura 2.13.4	Evaluación anualizada de las doce variables (2018)	54
Figura 2.13.5	Desempeño anual global de las variables del monitor	

	(2015-2018)	54
Figura 2.14.1	Pasajeros atendidos en el AICM 2005-2018 y pronóstico 2019-2021	55
Figura 2.14.2	Operaciones realizadas en el AICM 2005-2018 y pronóstico 2019-2021	56
Figura 2.14.3	Carga atendida en el AICM 2005-2018 y pronóstico 2019-2021	56



# **Sinopsis**

---

El Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) presenta en forma sistemática y oportuna el comportamiento de doce variables que se relacionan con la operación de la aviación comercial mexicana. La información y análisis de cada variable es incorporado en el monitor mensualmente, por lo que no existe un análisis anual integrado de las variables. Así, el objetivo de este trabajo es reportar mediante un informe, en el cibernético del Instituto Mexicano del Transporte, el comportamiento de las variables del monitor a lo largo del año 2018, incluidos su análisis y conclusiones respectivas. Para ello, fueron determinadas las tendencias y correlaciones de las distintas variables y se estimaron valores promedio, mínimos y máximos, entre otros. Para visualizar los hallazgos y magnitudes, se utilizaron gráficas y figuras. Algunos de los resultados obtenidos señalan que, de las doce variables, sólo cuatro presentaron una calificación menor o igual a cinco (variables uno, tres, ocho y nueve); y cinco variables alcanzaron una calificación igual a diez (variables cuatro, cinco, seis, diez y once). Además, la calificación promedio del año 2018, considerando todas las variables, fue igual a 7.3.

Palabras clave: actividad aérea, análisis, aviación comercial, monitor, variable.



# Abstract

---

The Air Transport Monitor (ATM) presents in a systematic and timely way the behavior of twelve variables that are related with the operation of the Mexican commercial aviation. The information and analysis of each variable were incorporated in the monitor with a monthly periodicity; this means that there is not an integrated annual analysis of the variables. Thus, the objective of this work is to summarize by means of a report, on the Instituto Mexicano del Transporte website, the behavior of the monitor variables for the year 2018, including their analysis and respective conclusions. To do this, the correlations and trends of the different variables were determined and the average, maximum, and minimum values were estimated, among others factors. Graphs and figures were utilized to visualize the magnitudes and findings. Some of the results obtained indicate that of the twelve variables, only four had a score of less than or equal to five (variables one, three, eight and nine), and five variables had a score of ten (variables four, five, six, ten and eleven). In addition, the average score for 2018, considering all variables, was equal to 7.3.

Keywords: air activity, analysis, commercial aviation, monitor, variable



# Resumen ejecutivo

---

## Introducción

El Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) presenta en forma sistemática y oportuna el comportamiento actual de doce variables relacionadas con la actividad de la aviación comercial mexicana.

Las variables que muestra el monitor son estimadas al procesar información reciente de diversas fuentes, por ejemplo, de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), líneas aéreas comerciales nacionales y extranjeras, y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras. Estas variables consideran aquellos factores que inciden o reflejan el desempeño de la actividad aérea en México; por ejemplo, variables económicas (costo de la turbosina y tarifas aéreas), operativas (pasajeros y carga atendida, factor de ocupación de las aeronaves, conectividad aérea) y externas (accidentes, condiciones ambientales severas y emergencias internacionales de salud pública que afectan la operación aérea).

Las magnitudes de las variables actuales son comparadas con las del periodo anterior para determinar si crecieron, se estabilizaron o disminuyeron. De esta forma se determina si hay afectaciones o beneficios en la actividad aérea y su evolución. Para ello, se establecieron códigos de colores, verde para mejoría, rojo para afectaciones y amarillo para estancamiento. La información de cada variable es actualizada mensualmente a lo largo del año y presentada en el ciber sitio del Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Aunque siempre es presentada la información mensual más reciente, también, se almacena y presenta información anterior. Además, incluye un histograma de frecuencias de los códigos de colores de las distintas variables monitoreadas.

La medición y registro de las variables en el Monitor del Estado de la Actividad Aérea permite dar seguimiento al desempeño de las aerolíneas, a las tarifas del servicio aéreo y a la interconexión aeroportuaria nacional e internacional, entre otras.

El monitor mediante íconos del tipo “ver más” brinda, a quien lo requiera información adicional de las variables de interés. También, se tiene la facilidad para imprimir la información del monitor en formato pdf.

En su inicio el monitor sólo presentaba los resultados mensuales en forma independiente. Ahora, mediante este informe, reporta en forma sintetizada el comportamiento y tendencias de las variables a lo largo del año. También, presenta su análisis y las conclusiones respectivas.

El objetivo general es reportar mediante un informe, en el ciber sitio del IMT, el comportamiento y tendencias de las variables del monitor a lo largo del año 2018;

también, incluir su análisis y conclusiones respectivas. Ofrece, además, elementos objetivos (cuantitativos y cualitativos) de la actividad aérea comercial nacional.

### **Análisis estadístico de las variables del monitor**

Costo de la turbosina (variable uno). El costo diario de la turbosina presentó variaciones en su valor, ya que está correlacionado con el precio de la Mezcla Mexicana de Exportación (MME) y con el tipo de cambio respecto al dólar. En general, el costo de la turbosina tendió a decrecer durante el primer trimestre de 2018 y a crecer durante el segundo, posteriormente en el segundo semestre presentó diversos cambios, terminando el año con un valor ligeramente mayor a su valor inicial. El costo promedio de la turbosina durante 2018 fue de \$12.57 pesos/litro. El promedio mensual más alto lo alcanzó en octubre (14.07 pesos/litro) y el más bajo en marzo (11.06 pesos/litro)

Tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (variable dos). Durante 2018, la tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún) inició en enero con un valor de \$2,310.50 y terminó en diciembre con \$4,873.50, a diferencia del año 2017 que inició con un valor de \$1,354.70, y terminó en \$7,202.80. Esta variable presentó fluctuaciones a largo del año y un valor promedio igual a \$3,579.44. El incremento de la tarifa promedio del año 2017 al 2018 fue de 36.15%. Durante el 2018, los rangos de las tarifas ofrecidas por las aerolíneas mexicanas en la ruta principal fueron: Aeroméxico de \$1,922 a \$9,056; Volaris de \$1,885 a \$10,229; Interjet, de \$1,880 a \$6,048; y por último Viva Aerobus, de \$1,815 a \$6,737. En general, las tarifas de Volaris estuvieron por arriba de las de Aeroméxico, Viva Aerobus e Interjet. Por otra parte, las tarifas más bajas durante 2018 se presentaron en enero, febrero y noviembre; y las más altas en marzo.

Tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta internacional (variable tres). Se trata de la ruta Ciudad de México-Los Ángeles. En forma similar a la variable anterior, se observó que presenta fluctuaciones a lo largo del año. En este caso, el rango de las tarifas promedio mensuales estuvo entre \$4,220 y \$14,594, con un valor promedio anual igual a \$7,610. Esta variable inició en enero, con una tarifa igual a \$4,795 y alcanzó su valor máximo en noviembre (\$14,594). En cuanto al comportamiento de las tarifas por aerolínea, durante 2018 se observó que la magnitud más alta y baja correspondieron a una aerolínea extranjera. En particular, en el punto intermedio se encuentra la tarifa de Aeroméxico; arriba de esta se ubican las tarifas de una aerolínea nacional y dos extranjeras (Delta, Volaris y American Airlines), y abajo de Aeroméxico están las tarifas de una aerolínea mexicana y dos extranjeras (Interjet, Alaska Airlines y United Airlines). El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas fueron: Aeroméxico de \$3,945 a \$12,122, Alaska Airlines de \$3,711 a \$9,764, American Airlines de \$3,918 a \$21,384, Delta de \$3,901 a \$12,620, Volaris de \$4,653 a \$15,205, Interjet \$3,268 a \$12,966 y United Airlines de \$3,119 a \$9,904.

Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro). El número total de pasajeros en los vuelos nacionales atendidos durante 2018 (49.66 millones), es similar al de los vuelos internacionales (47.61 millones). En cuanto a los flujos de pasajeros, entre los años 2014 y 2018, esta magnitud ha estado aumentando año con año. Durante el periodo 2014-2018 se presentó un incremento de 46.13% en esta variable. Por otra parte, en cuanto a la importancia de cada tipo de servicio, el regular tuvo mucha mayor preponderancia (99.1%), que el servicio de fletamento (0.9%). Comparando el servicio regular nacional con el servicio regular internacional, se observa que el primero presenta un poco más afluencia de pasajeros. En contraparte, en el caso del servicio de fletamento, los vuelos internacionales presentan mayor relevancia que los nacionales. En relación con los flujos mensuales de pasajeros, tanto en vuelos nacionales como internacionales; durante el periodo 2014-2018 se observa que generalmente el mayor número de pasajeros se ha presentado durante los meses de marzo, julio y diciembre. En cambio, el mes con el menor movimiento de pasajeros aéreos es regularmente septiembre. Los promedios mensuales de viajeros fueron: en 2014, 5.55 millones; en 2015, 6.23 millones; en 2016, 6.87 millones; en 2017, 7.54 millones; y en 2018, 8.11 millones. También, se observó que el comportamiento mensual de estos flujos tiene el mismo patrón, para los distintos años.

Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco). La carga mensual de los vuelos nacionales durante 2018 registró un promedio igual a 14,232 toneladas. En este caso, el rango de fluctuación estuvo entre 11,818.6 y 17,242.8 toneladas. En particular, la carga mensual internacional tuvo mayores fluctuaciones que la nacional, pues registró un promedio mensual de 61,582 toneladas, con un rango de fluctuación de entre 53,402.8 y 66,931.6 toneladas; por su parte, octubre registró la mayor magnitud. En cuanto al volumen anual total de carga transportada (vuelos nacionales e internacionales), durante 2014 fue de 655 mil toneladas; en 2015, 695 mil toneladas; en 2016, 720 mil toneladas; en 2017, 807 mil toneladas y en 2018, 910 mil toneladas. En general, se observa que año con año la magnitud de esta carga ha ido en aumento. El incremento de la carga transportada entre 2017 y 2018 fue de 103,215.6 toneladas; monto que equivale a un crecimiento anual de 12.8%.

Factor de ocupación nacional (variable seis). Este valor relaciona la cantidad de pasajeros transportados con los vuelos nacionales realizados durante un periodo determinado. Esta variable ha tendido a crecer continuamente de un año a otro; el periodo de más bajo crecimiento se presentó entre 2015 y 2016. En cuanto a sus tendencias, se observa en general el mismo comportamiento para los cinco años consignados. El pico más alto se ha presentado en julio, lo cual se relaciona con la temporada vacacional que inicia en dicho mes y termina en agosto. En contraparte, sus valores más bajos se han presentado generalmente en enero. El promedio mensual registrado en 2018 fue de 106.83 pasajeros/vuelo; el cual superó al promedio de 2017 (100.18 pasajeros/vuelo); 2016 (92.19 pasajeros/vuelo); 2015 (88.92 pasajeros/vuelo); y 2014 (82.39 pasajeros/vuelo).

Durante 2018, este factor por aeropuerto registró un rango muy amplio, su valor más alto correspondió a Cancún (140.65 pasajeros/vuelo); y el más bajo, al aeropuerto de Poza Rica (17.52 pasajeros/vuelo).

Factor de ocupación internacional (variable siete). Esta variable relaciona el número de pasajeros que viajan por avión desde México hacia el extranjero y viceversa, con la cantidad de vuelos internacionales realizados. Las magnitudes máximas de esta variable se presentan durante julio, para los cuatro años registrados (2015-2018). En contraparte, los valores más bajos se presentan generalmente en septiembre. El valor promedio del factor de ocupación internacional durante 2018 fue igual a 123.81 pasajeros/vuelo; en 2017, 122.08 pasajeros/vuelo; en 2016, 118.76 pasajeros/vuelo; y en 2015, 114.14 pasajeros/vuelo. Lo cual implica un incremento de este factor de un 1.4% para el periodo 2017-2018. Esto significa una mejora operacional de las aerolíneas, dado que transportaron más pasajeros por vuelo. En cuanto a las magnitudes de esta variable por aeropuerto, el valor más alto correspondió al aeropuerto de Cancún (152.37 pasajeros/vuelo) y el más bajo a Toluca (19 pasajeros/vuelo). También, se observó que el factor de ocupación internacional es mayor que el nacional. Esto se debe a que las aeronaves de los vuelos internacionales generalmente ofrecen mayor capacidad que la de los vuelos domésticos.

Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (variable ocho). Esta variable representa la magnitud de la oferta mexicana de los servicios aeroportuarios, tanto en operación nacional como internacional. En general, se observa que el rango del número de aeropuertos está entre 57 y 60. Por otra parte, en particular para 2018, durante enero y marzo se presentaron los mayores números de aeropuertos operativos (59). El valor promedio de esta variable, durante 2015, fue de 58 aeropuertos; para 2016, de 58.6 aeropuertos; para 2017, de 58.4 aeropuertos; y para 2018 de 57.58.

Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve). Esta magnitud refleja la magnitud de las conexiones aeroportuarias extranjeras con los aeropuertos mexicanos. En 2018, se observó que en febrero y marzo aparecieron los valores más altos de esta variable; en cambio, durante agosto, septiembre y octubre se presentaron los valores más bajos. Cabe señalar que precisamente en septiembre se presentó el menor flujo de pasajeros en vuelos internacionales. Adicionalmente, se observa que, durante el primer semestre de los años hay una mayor conectividad; en cambio, en el segundo semestre se reduce notablemente, sin embargo, aparece un repunte al final del año, lo cual está asociado con el periodo vacacional decembrino. El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 128.75 aeropuertos; durante 2016, de 132.16 aeropuertos; durante 2017, de 135.41 aeropuertos; y durante 2018 de 135.25 aeropuertos.

Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez). De enero a diciembre de 2018 no se presentó la emergencia de salud de alcance internacional del virus del Ébola (no hubo casos en México).

Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once). Durante 2018 no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en México, por más de una semana; sin embargo, sí hubo algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días. Estas afectaciones se originaron en particular por seis condiciones ambientales adversas: niebla, tormenta eléctrica, huracanes, tormenta invernal, tormenta tropical y lluvia torrencial. Cabe remarcar que la niebla y las tormentas invernales y tropicales fueron las condiciones que afectaron con mayor frecuencia la actividad aérea en México.

Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce). Durante 2018 se registraron tres accidentes de este tipo en la aviación comercial. No obstante, cabe mencionar que hubo otros accidentes en la aviación comercial mexicana, sin pérdida total de la aeronave y sin pérdidas humanas, e incidentes. Por otra parte, sí hubo accidentes fatales o con pérdida total de aeronave en la aviación general.

Análisis integral de las doce variables. Esta evaluación consideró el conjunto de las doce variables del monitor, para el año 2018, de acuerdo con los códigos de colores asignados. Una evaluación inicial del mosaico del comportamiento mensual de las doce variables indicó que sólo las variables cuatro, cinco, seis, diez y once mantuvieron el código verde durante todos los meses. Lo cual significa que los flujos de pasajeros y la carga mensual de los vuelos nacionales e internacionales, durante el 2018, presentaron incrementos en comparación con 2017 (variables cuatro y cinco); que durante cada mes de 2018 fueron transportados más pasajeros por vuelo nacional, con respecto a 2017 (variable seis); que no hubo emergencias de salud pública que afectaran la operación aérea (variable diez); y que no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once). Además, se observó que, durante todos los meses de 2018, al menos dos variables siempre presentaron color rojo; al menos siempre hubo seis variables con código de color verde; y que como máximo, hubo por mes hasta cinco variables con código rojo, una con código amarillo y diez con código verde. En resumen, durante 2018 hubo ciento tres códigos de color verde, cuatro de color amarillo y treinta y siete de color rojo; lo cual representó porcentualmente 71.5%, 2.7% y 25.6% respectivamente. La calificación promedio de las variables durante 2018 fue igual a 7.3.

## **Conclusiones**

El valor promedio anual de la turbosina en 2018 fue de 12.57 pesos/litro, valor mayor (33.72%) que el promedio presentado durante 2017 (9.40 pesos/litro). Además, se observó que la tendencia del precio de la turbosina es similar a la del precio del barril de la mezcla mexicana de exportación.

En relación con la tarifa para pasajeros en la principal ruta nacional, Ciudad de México–Cancún, esta presentó un valor promedio anual de \$3,579.44 en 2018. En términos generales, durante este año, Interjet y Viva Aerobus fueron las aerolíneas con las menores tarifas en dicha ruta.

Por su parte, la tarifa promedio en la principal ruta internacional, Ciudad de México–Los Ángeles, presentó un valor promedio de \$7,610 en 2018. La tarifa más baja se presentó durante el mes de septiembre y la más alta en noviembre.

En cuanto a los pasajeros transportados en vuelos nacionales e internacionales, durante 2018 se alcanzó un número total de 97.2 millones, con un promedio mensual de 8.11 millones; lo cual representó un incremento de 7.5% en comparación con 2017.

Los flujos de carga aérea totales (vuelos nacionales e internacionales), durante 2018 registraron una magnitud de 909,763 toneladas y un promedio mensual de 75,813.5 toneladas; lo cual representó un incremento de 12.8% en comparación con 2017.

El promedio del factor de ocupación nacional mensual, durante 2018, fue de 106.83 pasajeros/vuelo; valor mayor que el presentado durante 2017 (100.8). Por su parte, el factor de ocupación internacional tuvo un promedio mensual durante 2018, igual a 123.81 pasajeros/vuelo; valor mayor que el presentado durante 2017 (122.08 pasajeros/vuelo).

En cuanto al número de aeropuertos mexicanos con operación comercial, tanto nacional como internacional, durante 2018 se registró un valor promedio de 57.5. Por otra parte, en cuanto al número de aeropuertos extranjeros que operaron comercialmente con México, esta variable presentó un valor promedio en 2018 de 135.25.

En 2018 no hubo emergencias de salud pública internacional que afectaran al modo aéreo en México

Durante 2018, no hubo condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea nacional por más de una semana. Aunque, sí se presentaron algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días.

Durante 2018 se registraron tres accidentes con pérdida total de aeronave en la aviación comercial de México.

La calificación promedio del año 2018, para el conjunto de variables consideradas, fue igual a 7.3.



# 1 Introducción

---

## 1.1 Antecedentes

El fortalecimiento de la actividad aérea acelera el crecimiento del turismo al brindar comodidad, seguridad, rapidez, y conectividad a los usuarios. México es uno de los mayores beneficiados con el crecimiento del turismo a nivel mundial, en 2017 se convirtió en el sexto país más visitado del mundo, con 39.3 millones de visitantes extranjeros<sup>1</sup>. Los turistas vía aérea, que conforman el principal componente del turismo de internación, se incrementaron 9.9 por ciento, pasando de 16.9 millones de turistas en enero-diciembre de 2016 a 18.5 millones de turistas en el mismo periodo de 2017<sup>2</sup>. De acuerdo con la Cámara Nacional de Aerotransportes (Canaero), los turistas por vía aérea son los que hasta ahora aportan el 79% de las divisas del turismo en México<sup>3</sup>. En enero de 2019, el gasto de los turistas internacionales en México se incrementó significativamente, pues de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el gasto promedio de los turistas de internación fue de 1,014.9 dólares, 19.3% más que el valor correspondiente a enero de 2018. En particular, el gasto medio de los turistas que ingresaron al país por vía aérea fue de 1,074.20 dólares, 10.2% mayor que el de 2018. Por lo que, la contribución de la actividad aérea en el turismo de México es muy significativa.

Por otra parte, el transporte aéreo más que cualquier otro modo de transporte ha crecido a escala mundial tanto en términos de pasajeros como de carga, lo que es esencial para la operación de la economía internacional. De acuerdo con la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), durante 2018, en el ámbito mundial se atendieron 4,400 millones de pasajeros. En particular, en México durante ese mismo año, se atendieron 97.2 millones de usuarios, de los cuales 49.6 millones correspondieron a vuelos nacionales y 47.6 millones a internacionales<sup>4</sup>. En términos económicos, en el caso de México, el transporte aéreo contribuye con el 4.7% de las exportaciones y el 9% de las importaciones, es decir con el 6.9% global de su comercio exterior (Herrera et al., 2017). Así, la aviación es una herramienta indispensable para la integración nacional, el turismo, la creación de negocios y el comercio nacional e internacional de mercancías; es un factor determinante de la competitividad y el desarrollo. Los aeropuertos son un

---

<sup>1</sup> Fuente: <https://www.gob.mx/sectur/prensa/mexico-sexto-lugar-del-ranking-mundial-en-arribo-de-turistas-internacionales-confirma-omt>

<sup>2</sup> Fuente: <https://www.gob.mx/sectur/prensa/en-2017-mexico-capto-39-3-millones-de-turistas-internacionales-y-una-derrama-de-21-3-mmdd>

<sup>3</sup> Fuente: <http://canaero.org.mx/dia-mundial-del-turismo-la-actividad-crece-en-el-mundo-de-la-mano-de-la-aviacion/>

<sup>4</sup> Fuente: Estimado con base en datos 2018 de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

recurso nacional vital, dado que constituyen un papel clave en el transporte de personas y mercancías.

Por lo anterior, es recomendable establecer un monitoreo que dé seguimiento objetivo a la actividad aérea en México, debido a su importancia. La medición y registro de las variables en el Monitor del Estado de la Actividad Aérea, permite dar seguimiento, por ejemplo, al desempeño de los aeropuertos, aerolíneas y terminales de carga aérea nacionales.

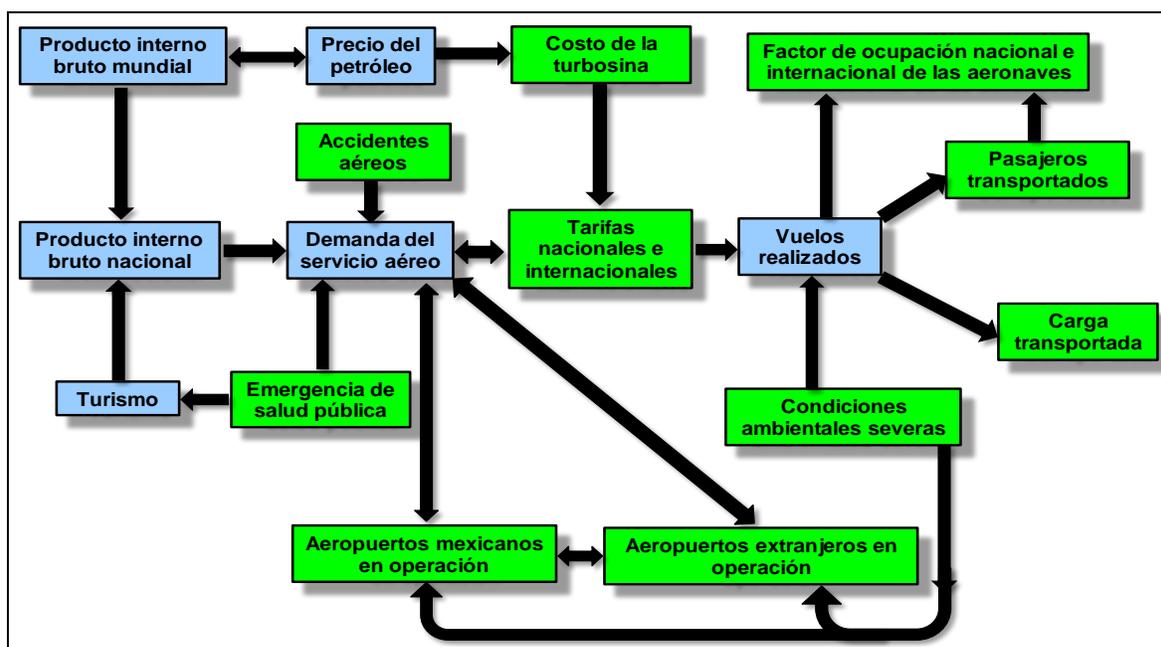
En el Proyecto de Nación 2018-2024 (López, 2017), dentro del sector infraestructura se establece que, para dinamizar la economía y la creación de empleos, es indispensable reactivar la inversión en infraestructura. Ya que ésta es la palanca más efectiva para impulsar el desarrollo económico, considerando su efecto multiplicador en diversas ramas productivas. También, se señala que sin infraestructura no hay progreso. Dentro de los proyectos de infraestructura que se presentan, en relación con el transporte aéreo, se establece el Sistema Aeroportuario del Valle de México (p. 234). Se propone conformar un sistema complementario de aeropuertos, coordinando el manejo de vuelos comerciales nacionales e internacionales, así como vuelos de carga (p. 280).

De acuerdo con información más reciente, el actual titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, ha señalado que “se creará un sistema aeroportuario conformado por el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, el Aeropuerto Internacional de Toluca y un nuevo Aeropuerto Internacional que se construirá en los terrenos de la Base Aérea de Santa Lucía” (López, 2018).

El Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) presenta en forma sistemática y oportuna el comportamiento actual de doce variables que se relacionan con la actividad de la aviación comercial mexicana. Puede ser consultado por el público en general, sin embargo, sus principales usuarios son las aerolíneas; los grupos aeroportuarios; los aeropuertos; las terminales de carga aérea; las autoridades; los Gobiernos Estatales; las Cámaras, Sindicatos y Colegios del sector aéreo; los investigadores del sector transporte, turismo y comercio; y todos los interesados en el sector aéreo. Incluso poco tiempo después de que el monitor se difundió en forma pública en la página electrónica del IMT, una institución oficial de estadística mostró su interés por la información que presenta, en particular nos referimos al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Las variables que muestra el monitor (marcadas en verde en la Figura 1) se estiman al procesar información reciente de diversas fuentes, por ejemplo, de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), líneas aéreas comerciales nacionales y extranjeras, y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras. Estas variables consideran aquellos factores que inciden o reflejan el desempeño de la actividad aérea en México. Por ejemplo, variables económicas (costo de la turbosina y tarifas aéreas), operativas (pasajeros y carga atendida, factor de ocupación de las aeronaves, conectividad

aérea) y externas (accidentes, condiciones ambientales adversas y emergencias internacionales de salud pública que afectan la operación aérea).



Fuente: elaboración propia

**Figura 1.1 Algunas variables asociadas con la actividad aérea y sus interrelaciones**

Las magnitudes de las variables actuales son comparadas con las del periodo anterior para determinar si crecieron, se estabilizaron o disminuyeron. De esta forma se determina si hay afectaciones o beneficios en la actividad aérea y su evolución. Para ello, se establecieron códigos de colores, por ejemplo, verde para mejoría, rojo para afectaciones y amarillo para estancamiento. La información de cada variable se actualiza mensualmente a lo largo del año y se presenta en el ciber sitio del Instituto Mexicano del Transporte<sup>5</sup>. Todas las variables en el monitor tienen una breve explicación de su importancia, y por qué y cómo afectan a la actividad aérea nacional. Aunque siempre se presenta la información mensual más reciente, también, se almacena y presenta información anterior. El monitor también, incluye un histograma de frecuencias de los códigos de colores de las distintas variables consideradas, para visualizar fácilmente el comportamiento global de la actividad aérea de cada mes.

El monitor mediante íconos del tipo “ver más”, brinda a quien lo requiera información adicional de las variables de interés, por ejemplo, el significado de los códigos de colores, las fuentes de información, la forma para estimar cada variable, y detalles de las variables en forma desagregada. La interfaz en el

<sup>5</sup> Fuente: <http://www.imt.mx/micrositios/integracion-del-transporte/monitor-del-estado-de-la-actividad-aerea-monitoreaa.html>

cibersitio posee un “contador”, para conocer el número de consultas realizadas, y además, se tiene la facilidad para imprimir la información del monitor en formato pdf.

Además, los datos mensuales del monitor se “suben” regularmente al portal “datos.gob.mx”<sup>6</sup>, de acuerdo con la estrategia digital nacional. Por lo que están dentro de las líneas de acción de las políticas de Gobierno Abierto del Proyecto de Nación 2018-2024 (López, 2017), por ejemplo, en las políticas de transparencia, bases de datos electrónicas, y datos abiertos para el desarrollo, entre otras (pp. 61-64).

Mediante este proyecto se da continuidad a la actualización mensual en línea del monitor durante 2019, y se elabora el informe anual 2018, en formato digital. En este informe se reporta en forma sintetizada el comportamiento y tendencias de las variables a lo largo del año. También, presenta su análisis y las conclusiones respectivas.

## **1.2 Objetivos**

Objetivo general: Reportar mediante un informe, en el cbersitio del IMT, el comportamiento y las tendencias de las variables del monitor a lo largo del año 2018; también, incluye su análisis y las conclusiones respectivas, al ofrecer elementos objetivos (cuantitativos y cualitativos) de la actividad aérea comercial nacional.

Objetivos específicos

- a) Identificar los comportamientos y tendencias de las doce variables del monitor, durante 2018.
- b) Realizar el análisis y redactar los hallazgos y conclusiones.
- c) Incorporar el informe en el cbersitio del monitor.

## **1.3 Alcances**

El reporte está enfocado en la información de todas las variables del monitor para el año 2018; por lo que, incluye a los servicios regulares y de fletamento, tanto nacional como internacional, de la aviación comercial mexicana.

## **1.4 Metodología**

Los pasos a seguir son:

---

<sup>6</sup> <https://datos.gob.mx/busca/dataset/monitor-del-estado-de-la-actividad-aerea-monitoreaa-estadisticas-de-la-aviacion-comercial-mexic>

- a) Recopilar la información mensual de las doce variables del monitor, para todo el año 2018.
- b) Analizar estadísticamente los comportamientos y tendencias de cada variable durante el año.
- c) Elaborar el informe anual 2018.

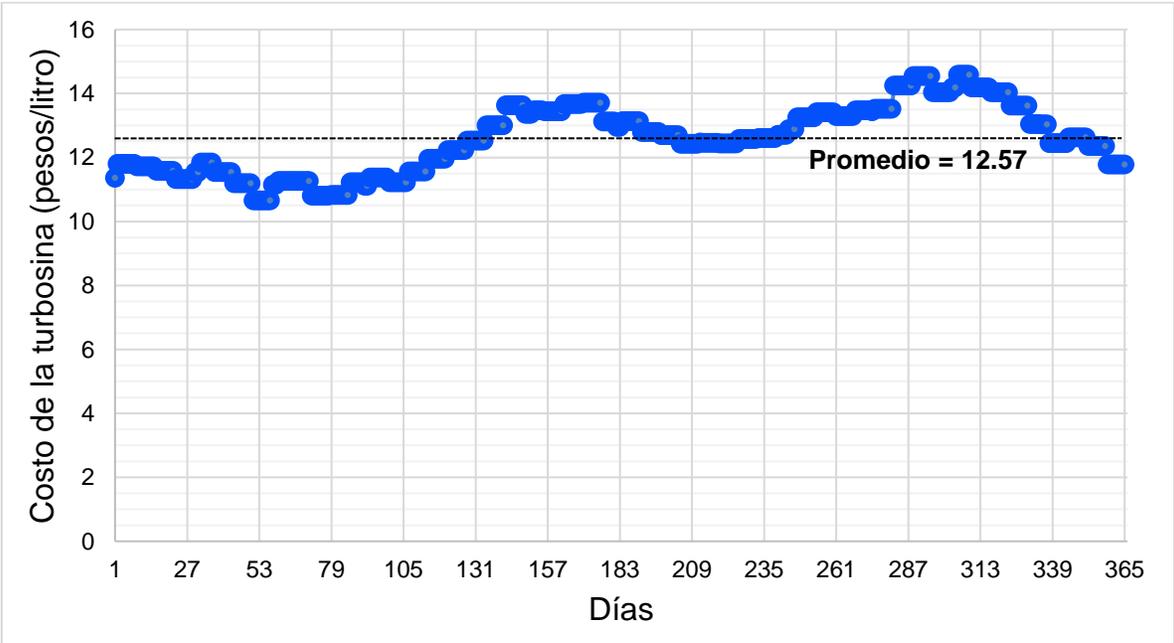


# 2 Análisis estadístico de las variables del monitor

## 2.1 Costo de la turbosina (variable uno)

En la Figura 2.1.1, se observa que el precio de la turbosina durante el año 2018 tuvo fluctuaciones que ubicaron su valor entre 10.65 y 14.58 pesos/litro. Al comienzo de enero del 2018 el costo de la turbosina fue de apenas \$11.36 pesos/litro manteniéndose así por debajo del promedio anual (12.57 pesos/litro), fue hasta el día 51 cuando la turbosina alcanzo el precio más bajo de todo el año (10.65 pesos/litro) manteniéndose así hasta el día 57, posteriormente el precio comenzó a incrementarse hasta que en el día 131 rebasó al promedio anual, y posteriormente, en el día 170 alcanzó por primera vez el costo más alto hasta ese momento (13.71 pesos/litro). Para el día 176, los precios de la turbosina comenzaron a bajar nuevamente de tal manera que entre los días 208 – 240 estos se encontraban muy cercanos con el valor promedio; a partir del día 240 la tendencia fue a crecer, y se alcanzó el costo más alto de todo el año en el día 309 (14.58 pesos/litro). Posteriormente, el precio volvió a disminuir de manera considerable de tal manera que en los últimos días de diciembre el costo fue de 11.78 pesos/litro, valor similar al que se presentó al inicio del año.

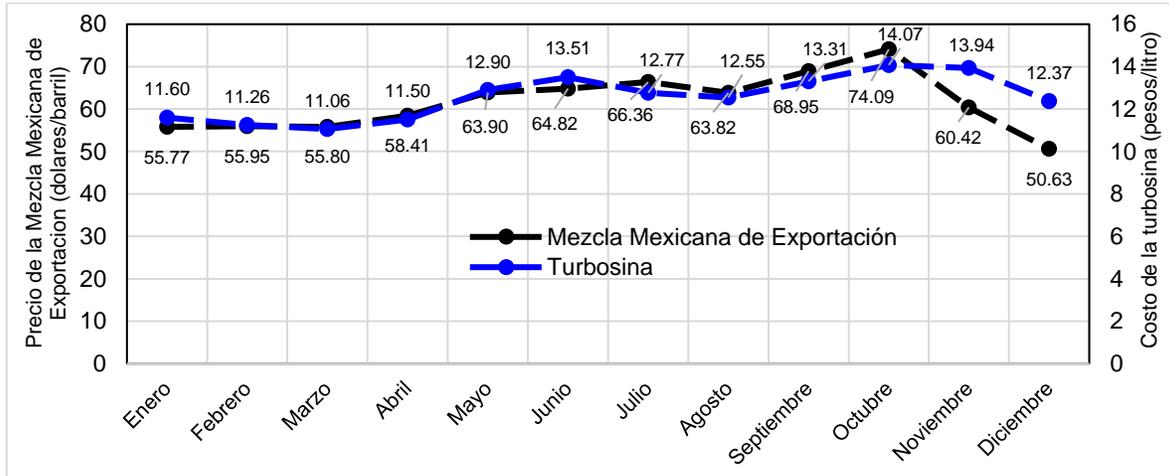
El costo diario de la turbosina estuvo correlacionado con las fluctuaciones del precio de la Mezcla Mexicana de Exportación (MME), y con el tipo de cambio respecto al dólar (Figura 2.1.2).



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.1.1 Costo diario de la turbosina (2018)

El costo de la turbosina durante el mes de octubre alcanzó su valor más alto. Respecto a la MME, en enero de 2018 presentó un valor de \$55.77 dólares/barril, tuvo fluctuaciones hasta alcanzar su precio más alto en el mes de octubre (\$74.09 dólares/barril), posteriormente comenzó a decrecer y llegó a su valor más bajo en el mes de diciembre. El costo de la turbosina y de la MME fue similar en sus variaciones y tendencias durante todo el año, debido a que los aumentos y disminuciones fueron parecidos, por ejemplo, se observó que en los últimos dos meses disminuyeron y en el mes de octubre ambas llegaron a su valor más elevado. (Figura 2.1.2).



Fuente: [http://www.oilbmex.mx/fend\\_ener\\_petroprecios2.php](http://www.oilbmex.mx/fend_ener_petroprecios2.php) y MONITOREAA

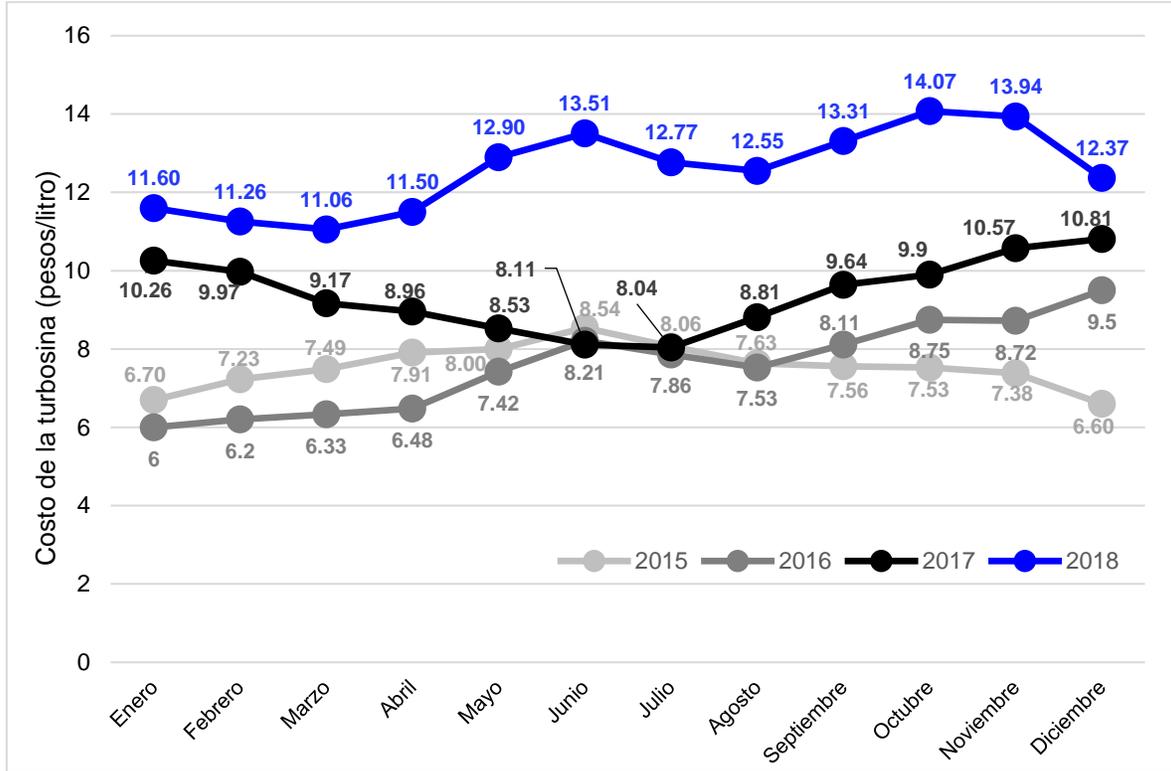
**Figura 2.1.2 Costo mensual de la turbosina y precio de la mezcla mexicana de exportación (2018)**

De acuerdo con la información del monitor, se realizó un comparativo del precio mensual de la turbosina, durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018, para observar las fluctuaciones presentadas en dicho periodo.

La Figura 2.1.3 muestra que para los meses de enero a julio en 2015 y 2016 hubo una tendencia similar y creciente, en contraste durante estos mismos meses, en el 2017 la tendencia fue decreciente; para los últimos meses la tendencia fue creciente en el año 2016 y 2017, en cuanto al 2015 fue decreciente. En el 2018 la tendencia comenzó a decrecer en el primer trimestre, para que en el segundo aumentara, posteriormente en los últimos dos trimestres la tendencia fue variable, llegando a su valor máximo de \$14.07 pesos/litro en el mes de octubre, para concluir con un valor menor de \$13.37 pesos/litro. En comparación con el periodo 2015-2017, en el 2018 el costo de la turbosina fue superior en todos los meses.

Así, en diciembre de 2016 y 2017, la turbosina alcanzó su valor máximo (9.50 y 10.81 pesos/litro, respectivamente); en cambio en 2015, el valor máximo fue en junio (8.54 pesos/litro) y en 2018 en octubre (14.07 pesos/litro).

El promedio anual del precio de la turbosina en 2018 fue 33.72% mayor que el del año anterior.



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.1.3 Comparación del costo de la turbosina (2015, 2016, 2017 y 2018)**

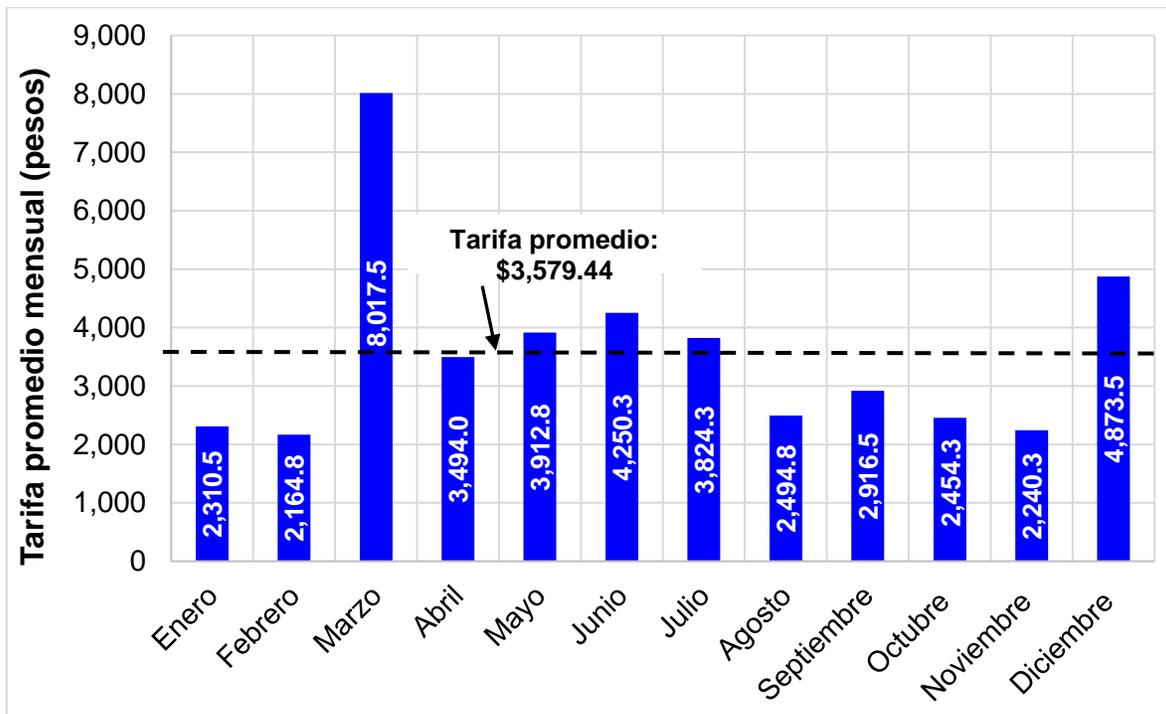
## 2.2 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional (variable dos)

Durante 2018, la tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún) inició, en enero, con un valor de \$2,310.50 y terminó, en diciembre, con \$4,873.50.

En este periodo la variable registró fuertes fluctuaciones y presentó un valor promedio igual a \$3,579.44. Durante los dos primeros meses (enero–febrero) sus valores se mantuvieron por debajo del promedio, en contraste en el mes de marzo la tarifa promedio mensual alcanzó el valor más alto de todo el año (\$8,017.50), posicionándose muy por arriba del promedio anual; cabe señalar que durante 2018 la Semana Santa se presentó precisamente en marzo, por lo que esta tarifa elevada se asocia con dicho periodo vacacional. Posteriormente, en el mes de abril se presentó una fuerte baja en la tarifa, en comparación con el mes anterior, con un valor ligeramente abajo del promedio anual (\$3,494.00).

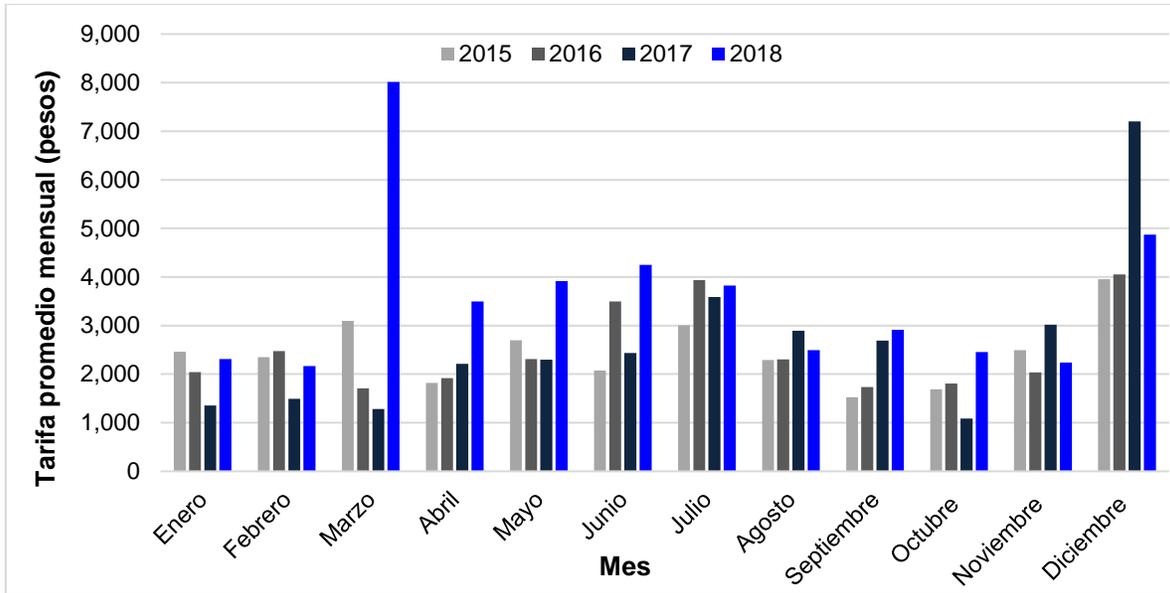
Cabe señalar que a partir de abril las fluctuaciones en las tarifas ya no fueron tan grandes, pues para los meses de mayo, junio y julio las variaciones se mantuvieron ligeramente por encima del promedio anual, mientras que para agosto, septiembre, octubre y noviembre se posicionaron por debajo. Por último, en diciembre se presentó nuevamente un incremento mayor al promedio anual y al del resto de los meses, con excepción de marzo. El rango de tarifas para este año estuvo entre \$2,164.8 y \$8,017.5 (Figura 2.2.1.). El incremento de la tarifa promedio del año 2017 (\$2,628.87) con respecto al 2018 (\$3,579.44) fue de 36.15%.

En la Figura 2.2.2 se presentan las tarifas de los años 2015, 2016, 2017 y 2018. Se aprecia que hubo diferencias entre los cuatro años. En general, en junio, julio y diciembre se han presentado las tarifas más altas, la excepción fue en 2018, dado que en este caso el valor más alto se presentó en marzo. Por otra parte, en enero, febrero y octubre, regularmente se han presentado las tarifas más bajas de todo el año.



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

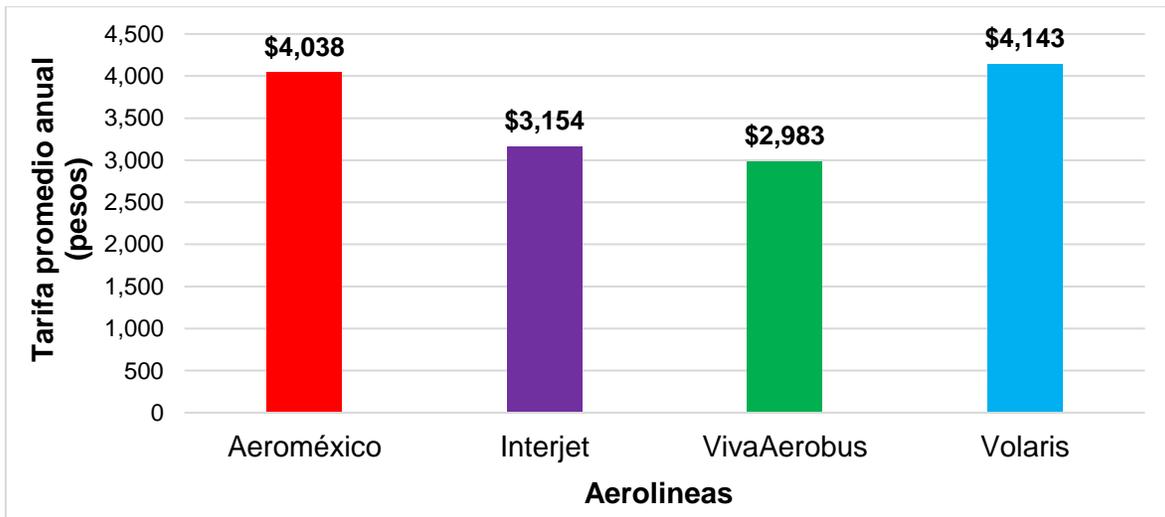
**Figura 2.2.1 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2018)**



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.2 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional México–Cancún (2015, 2016, 2017 y 2018)**

En la Figura 2.2.3 se muestra el comportamiento del promedio de las tarifas de la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún), para las diferentes aerolíneas nacionales.



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.3 Tarifa promedio anual de las principales aerolíneas en la ruta México-Cancún (2018)**

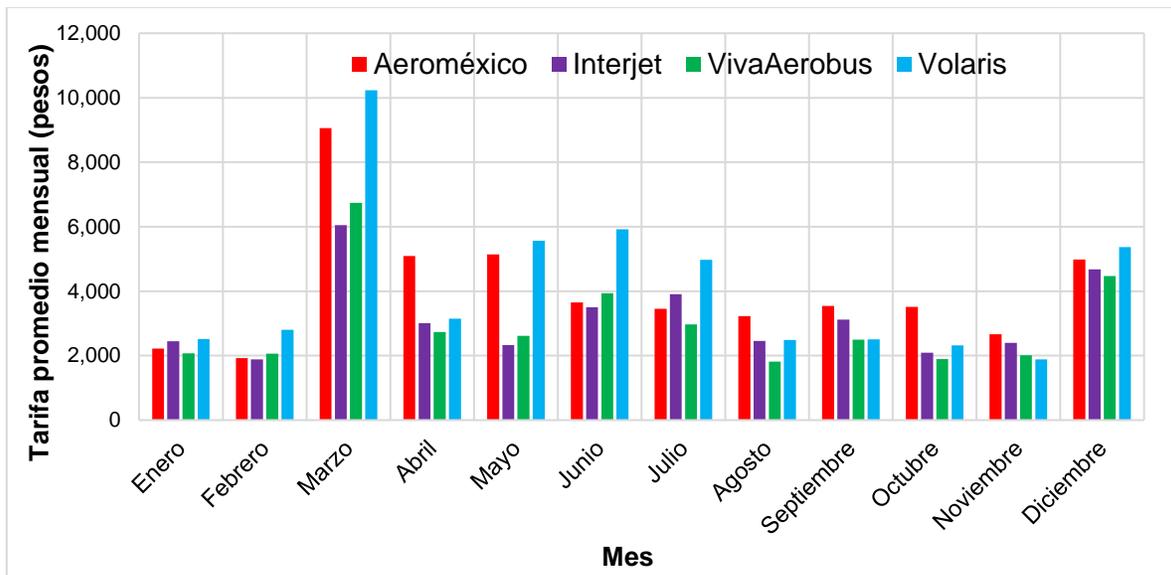
En la Figura 2.2.4 aparecen las tarifas mensuales por aerolínea, a lo largo del 2018, en la principal ruta nacional. Con base en estos valores se estimó la fluctuación en la tarifa por aerolínea, al obtener la diferencia entre el valor máximo

y el mínimo de dichas tarifas. Se observó que la mayor fluctuación corresponde a Volaris (\$8,344), seguida por Aeroméxico (\$7,134), Viva Aerobus (\$4,922) y la más baja corresponde a Interjet (\$4,168).

El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas son: Aeroméxico, de \$1,922 a \$9,056; Volaris, de \$1,885 a \$10,229; Interjet, de \$1,880 a \$6,048; y por último Viva Aerobus, de \$1,815 a \$6,737.

Como se observa en la Figura 2.2.4, en general las tarifas de Volaris estuvieron por arriba de las de Aeroméxico, Viva Aerobus y Volaris; además, las tarifas más altas se presentaron durante el mes de marzo para todas las aerolíneas. Por otra parte, las tarifas más bajas se presentaron durante los meses de enero, febrero y noviembre.

En términos generales, Interjet y Viva Aerobus fueron las aerolíneas con las menores tarifas en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún) durante el 2018. Cabe mencionar que, en este análisis, las tarifas consideran un viaje de ida y vuelta en clase turista sin escalas. Los importes incluyen impuestos y cargos (pero no pagos adicionales por exceso de equipaje o servicios opcionales), además, no fueron consideradas las ofertas especiales.



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.4 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2018)**

A continuación, se presentan los diez principales pares de aeropuertos en México, en función de la cantidad de pasajeros transportados en la actividad aérea nacional durante 2018:

- México-Cancún
- México-Monterrey

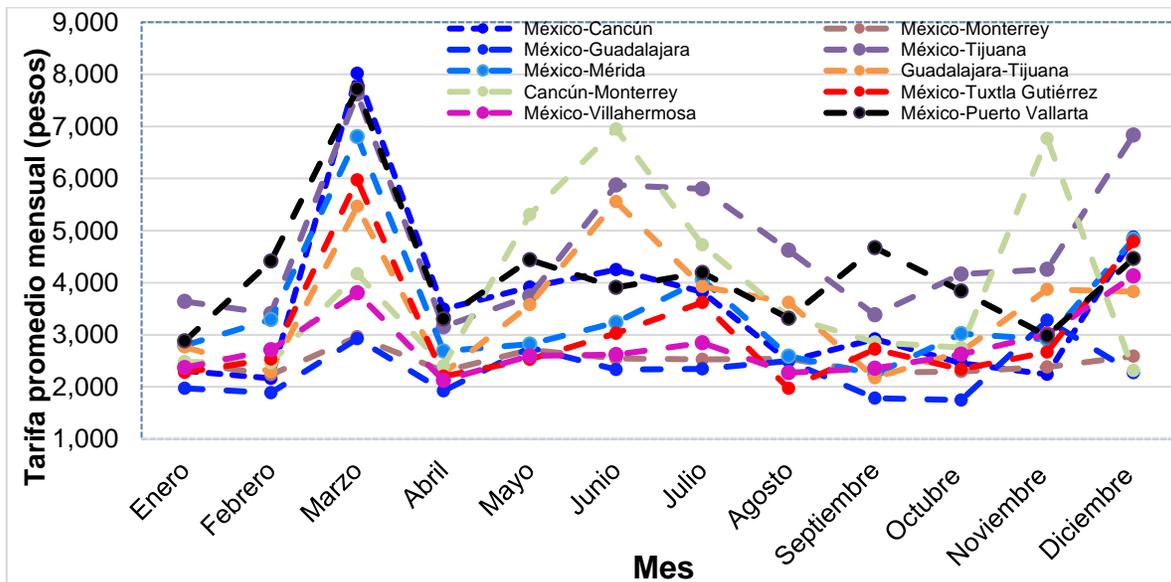
- México-Guadalajara
- México-Tijuana
- México-Mérida
- Guadalajara-Tijuana
- Cancún-Monterrey
- México-Tuxtla Gutiérrez
- México-Villahermosa
- México-Puerto Vallarta

En la Figura 2.2.5 aparecen las tarifas promedio mensual de los diez principales pares de aeropuertos. Aunque hay diferentes tendencias y magnitudes en cada par, se observan algunos comportamientos por grupos.

Durante el primer mes las tarifas de los pares de los aeropuertos, presentan valores y tendencia similares a excepción de México-Tijuana que se encuentra por encima de los demás. Durante marzo todas las tarifas presentaron incrementos, aunque no todas alcanzaron su valor máximo.

Tal como en el caso de los pares Cancún-Monterrey que alcanzo su tarifa más alta en el mes de junio, así como el de México-Guadalajara en el mes de noviembre, y México-Villahermosa en diciembre.

El par de aeropuertos México-Guadalajara tuvo la tarifa promedio más baja de todos los pares en el mes de octubre. En cambio, la tarifa más alta se presentó en el par México-Cancún, durante marzo.

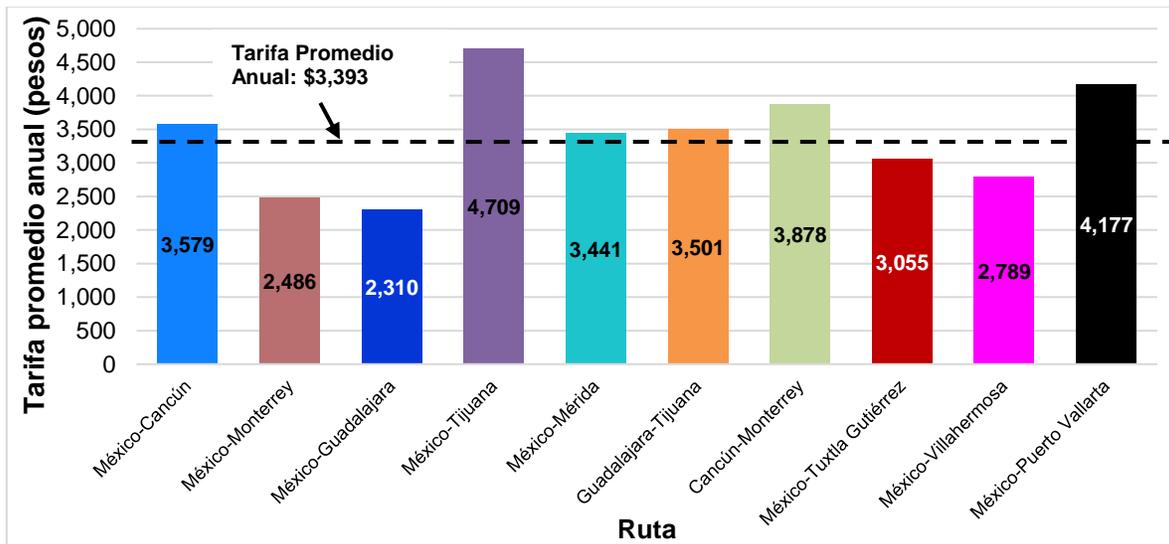


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.5 Tarifa promedio mensual para pasajeros de los principales pares de aeropuertos nacionales (2018)**

Las tarifas promedio anual para pasajeros, en los principales pares de aeropuertos nacionales durante 2018, aparecen en la Figura 2.2.6. Las tarifas en los pares de aeropuertos México-Cancún, México-Tijuana, México-Mérida, Guadalajara-Tijuana, Cancún-Monterrey y México-Puerto Vallarta fueron las que estuvieron arriba del valor promedio anual (\$3,393). Por otro lado, los pares México-Monterrey, México-Guadalajara, México-Tuxtla Gutiérrez y México-Villahermosa registraron tarifas menores que el promedio anual.

La Figura 2.2.7 muestra las tarifas, su costo unitario y la distancia de vuelo de cada una de las diez principales rutas nacionales. El costo unitario fue estimado al dividir la tarifa promedio anual de cada ruta entre la distancia de vuelo de los aeropuertos involucrados. En esta figura las rutas fueron ordenadas de acuerdo con la distancia entre aeropuertos, de menor a mayor. Cabe señalar que las tarifas consignadas en el monitor correspondieron a vuelos de ida y regreso (“viaje redondo”); por lo tanto, las distancias de vuelo consideradas corresponden al doble de la distancia que existe entre los aeropuertos de cada ruta. El costo unitario promedio fue de 1.8 pesos/km; la distancia promedio de vuelo, 2,230.2 km; y la tarifa promedio anual, \$3,392.54 pesos.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

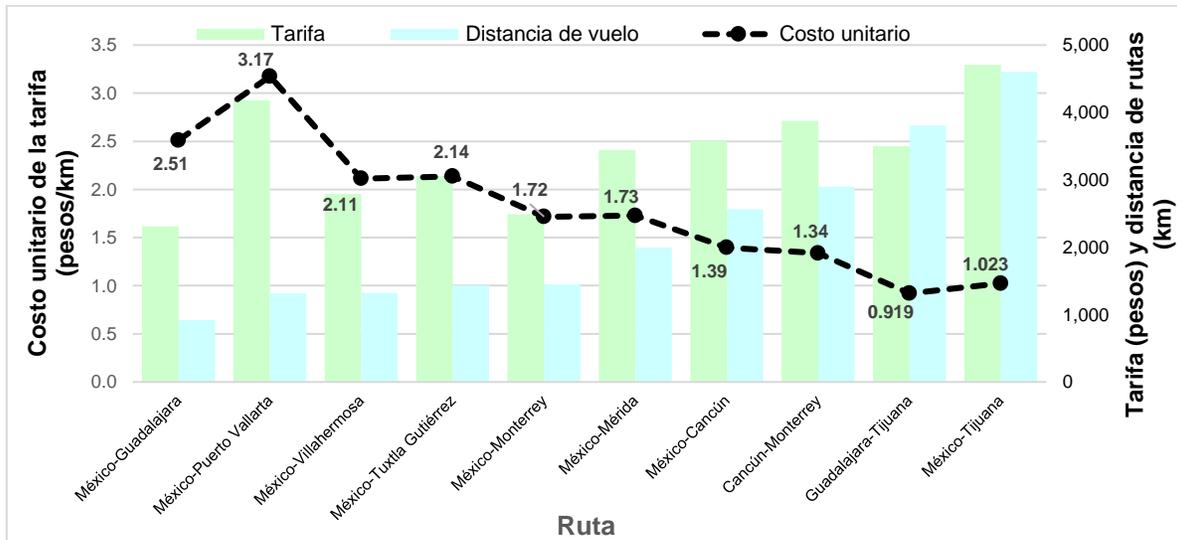
**Figura 2.2.6 Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas nacionales (2018)**

La ruta que presentó el menor costo unitario fue Guadalajara-Tijuana, (0.919 pesos/km), correspondió a la segunda distancia de vuelo más grande (3,808 km). Por otro lado, la ruta con el mayor costo unitario fue México-Puerto Vallarta, (3.17 pesos/km), a la cual corresponde una de las menores distancias de vuelo (1,316 km). Se observó que la mayoría de las rutas en la figura presentan un patrón similar al señalado antes. Es decir, mientras mayor es la distancia de vuelo, menor resulta su costo unitario y viceversa.

También, se observó cierta relación entre distancia de vuelo y tarifa, pues mientras mayor es la distancia de vuelo, en general, mayor es la tarifa que se cobra al usuario. Aunque, se observan dos importantes excepciones en la ruta México-Puerto Vallarta, debido a que esta presenta la segunda tarifa promedio anual más alta y se trata de la segunda distancia de vuelo más corta; por otra parte, en la ruta Guadalajara-Tijuana se presenta la sexta tarifa promedio anual más baja, tratándose de la segunda distancia de vuelo más larga.

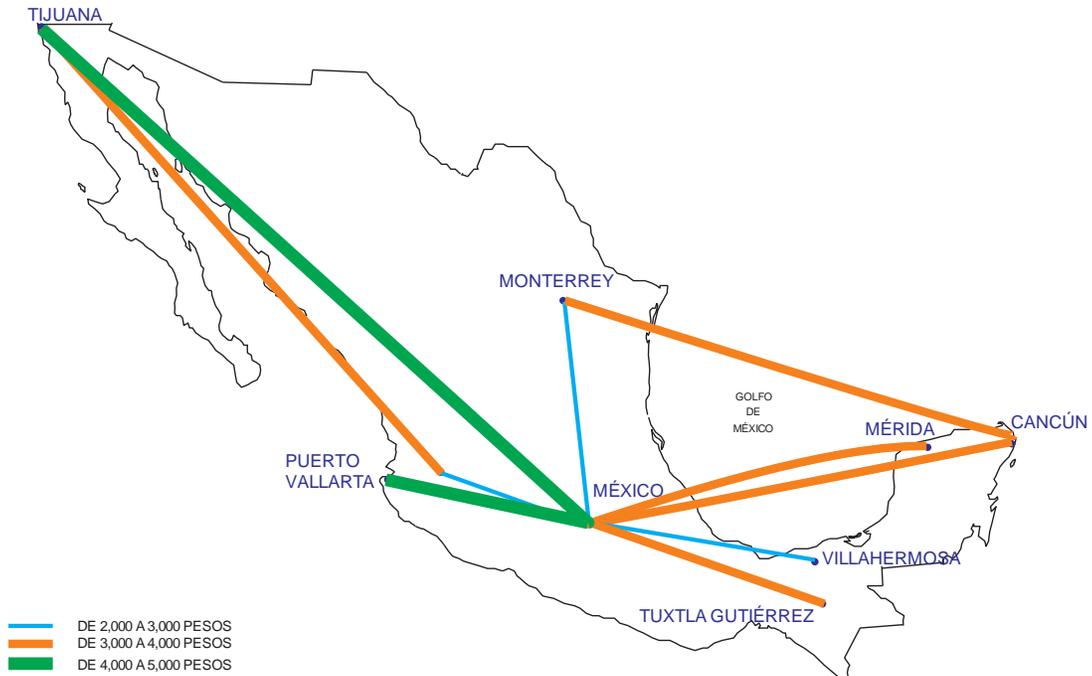
En la Figura 2.2.8 se muestra un mapa en el que se representan las tarifas promedio, en las principales rutas aéreas nacionales, y en la Figura 2.2.9 se muestra el costo unitario de las tarifas de dichas rutas; observe como en este último caso sus valores oscilan entre 0.92 y 3.17 pesos/km.

En la Figura 2.2.10 aparece la correlación entre la distancia de vuelo y su tarifa respectiva. Observe que la línea punteada representa la tendencia exponencial y que además se indica la ecuación respectiva y su coeficiente de determinación ( $R^2$ ). En la parte superior aparecen los valores para las diez rutas principales y en la inferior sólo para ocho. Como se observa, las diez rutas presentan un coeficiente de determinación relativamente bajo (0.52); en cambio, cuando no se consideran las rutas México-Puerto Vallarta y Guadalajara-Tijuana (parte inferior de la Figura 2.2.10, con ocho rutas) el coeficiente de determinación se incrementa marcadamente (0.9431); debido a que la ruta México-Puerto Vallarta presenta una tarifa muy elevada para la corta distancia de vuelo que recorre; caso opuesto para la ruta Guadalajara-Tijuana ya que esta presenta una distancia más larga de vuelo con una tarifa más baja.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

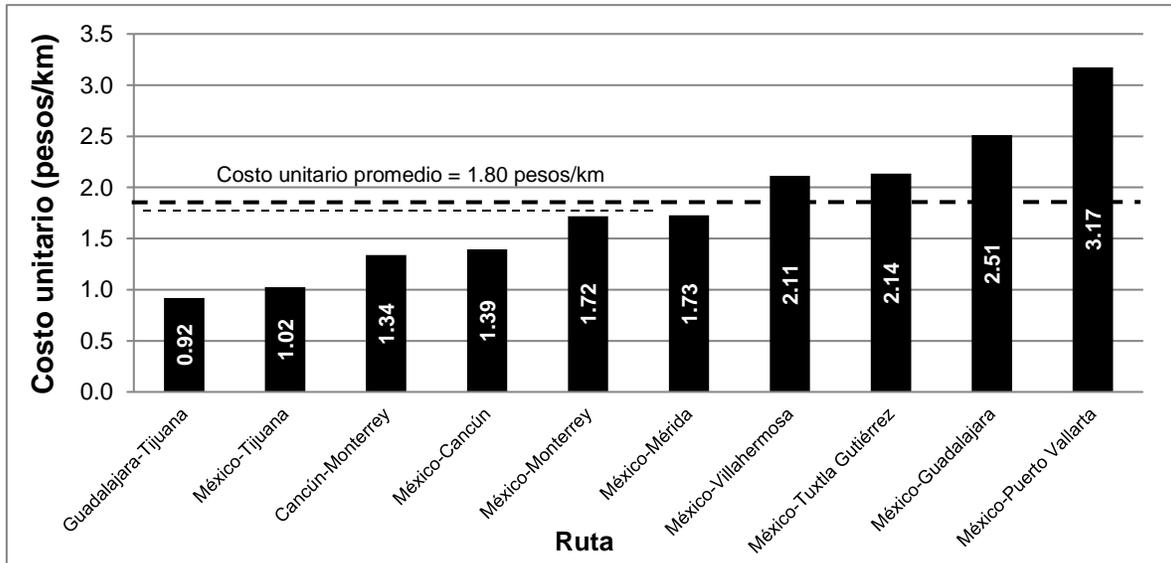
**Figura 2.2.7 Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2018)**



FUENTE: Elaboración propia con información de la Dirección General de Aeronáutica Civil, SCT.

Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

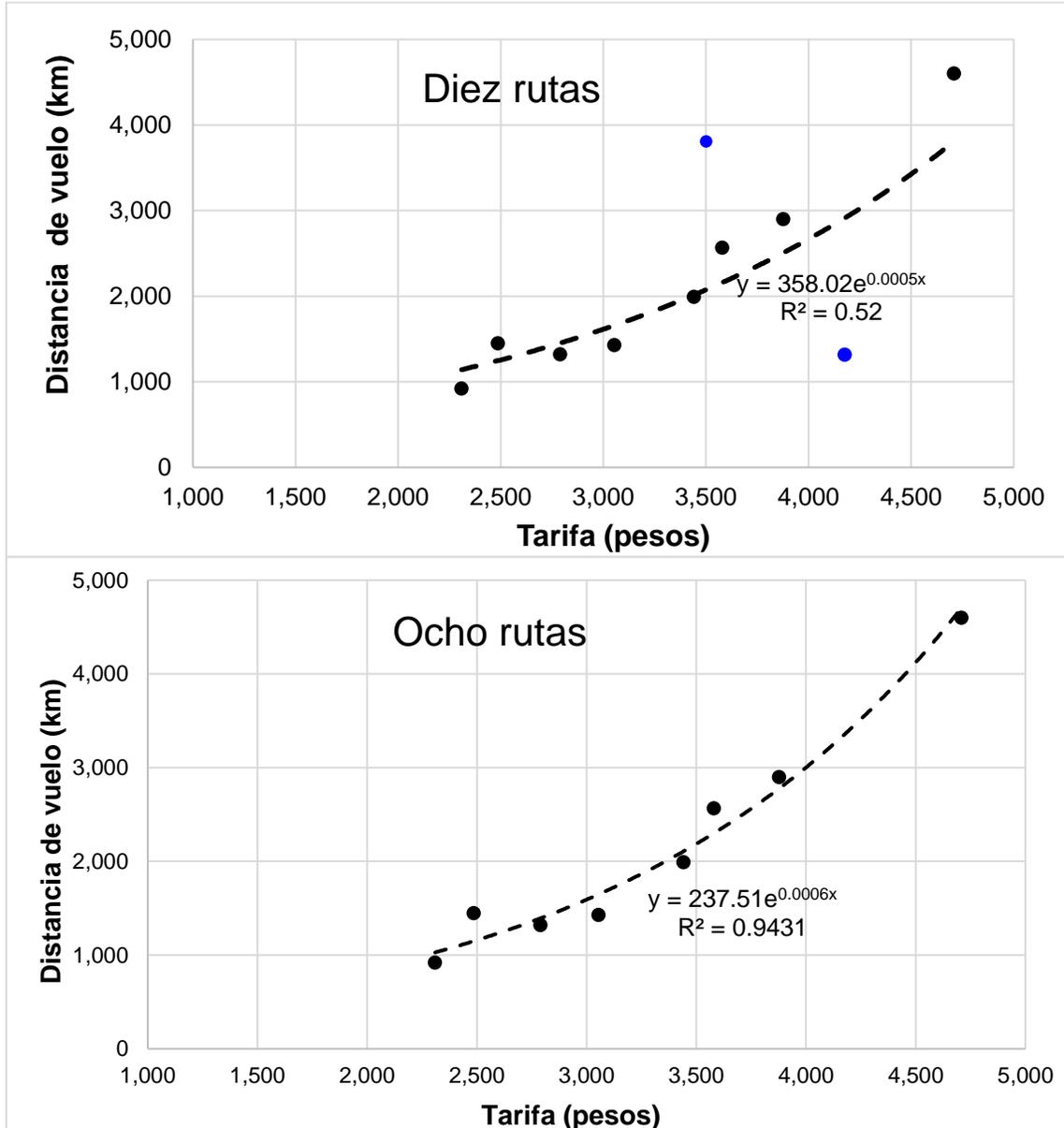
**Figura 2.2.8 Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas nacionales (2018)**



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

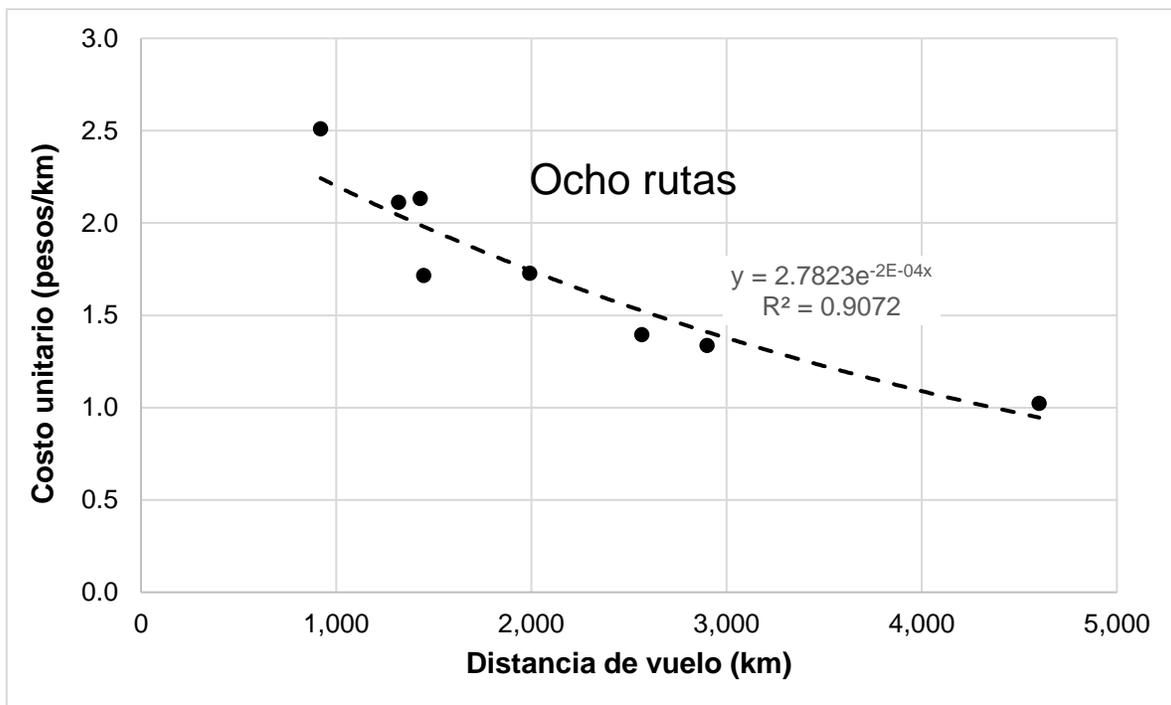
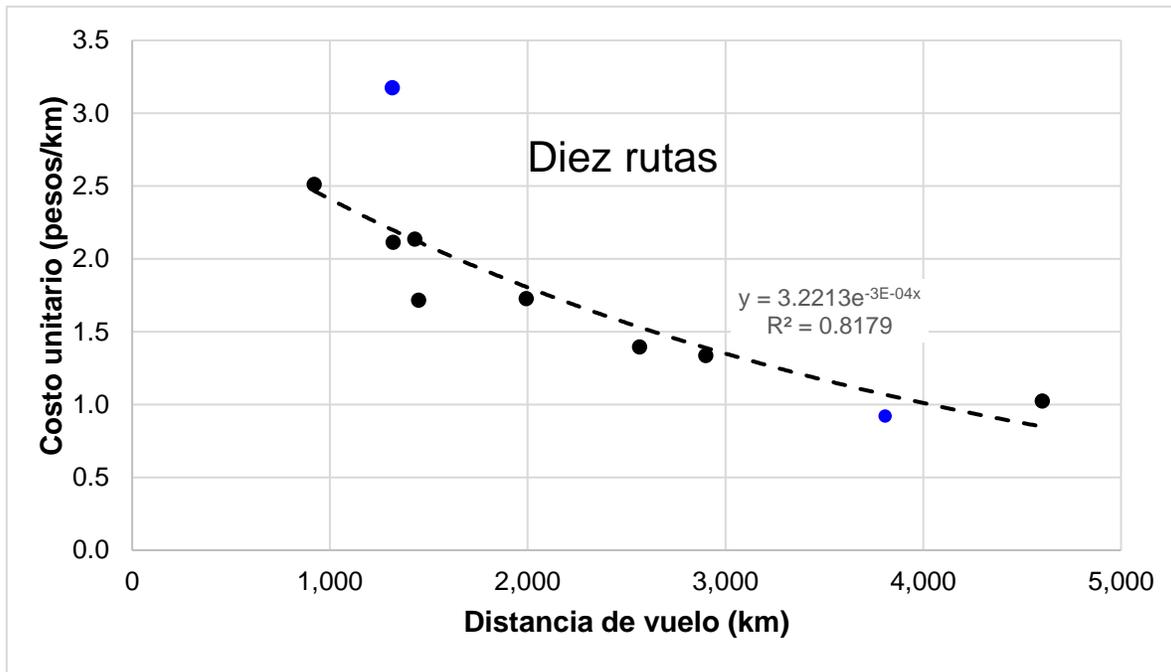
**Figura 2.2.9 Costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2018)**

En la Figura 2.2.11 se muestra la correlación entre la distancia de vuelo de las principales rutas y su costo unitario. De igual modo que en el caso anterior, en la parte superior se muestran los valores para las diez rutas principales; y en la inferior, sólo para ocho (que excluye a México-Puerto Vallarta y Guadalajara-Tijuana). Para las diez rutas se presenta un coeficiente de determinación aceptable (0.8179); sin embargo, cuando no se consideran las rutas México-Puerto Vallarta y Guadalajara-Tijuana (parte inferior de la Figura 2.2.11, con ocho rutas), el coeficiente de determinación se incrementa nueve por ciento (0.9072).



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.2.10 Tarifa promedio anual en función de la distancia de vuelo (nacional, 2018)**

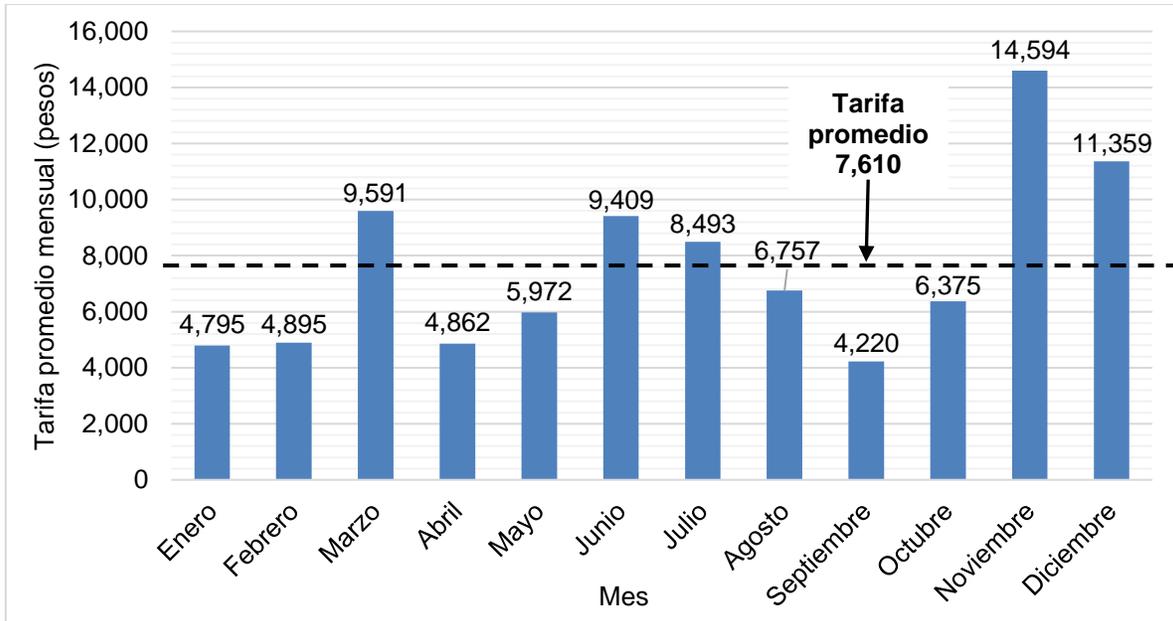


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.2.11 Costo unitario en función de la distancia de vuelo (nacional, 2018)**

## 2.3 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional (variable tres)

En la Figura 2.3.1 se muestran las tarifas promedio mensuales para pasajeros, en la principal ruta internacional (Ciudad de México-Los Ángeles). Se observa que esta variable, en forma similar a la anterior, presentó fluctuaciones a lo largo del año. El rango osciló entre \$4,220 y \$14,594, con un valor promedio anual igual a \$7,610. Esta variable inició en enero con una tarifa igual a \$4,795 y alcanzó su valor máximo (\$14,594) en noviembre; posteriormente, en diciembre cerró el año con el valor de \$11,359. Siete meses estuvieron por debajo de la tarifa promedio, mientras que los cinco restantes permanecieron por arriba de este valor.

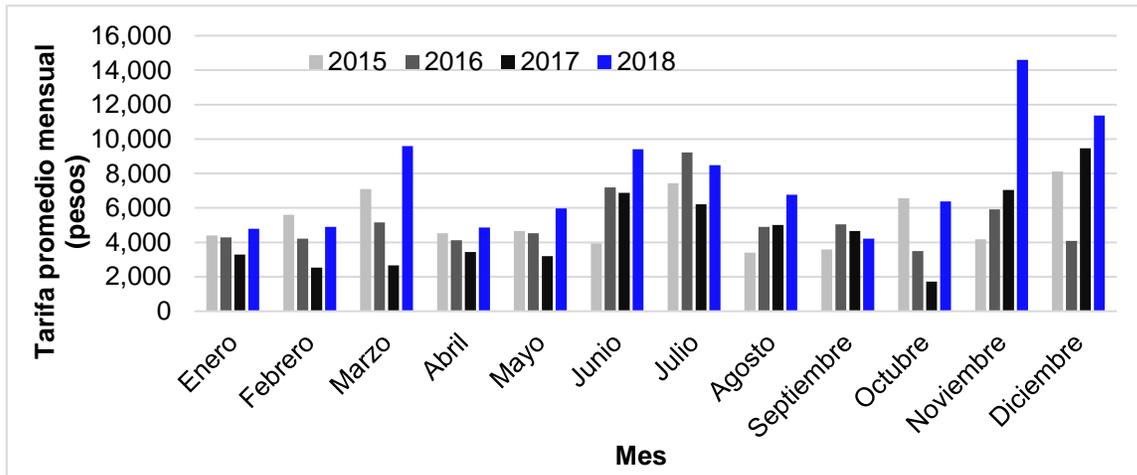


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.1 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional Ciudad de México-Los Ángeles (2018)**

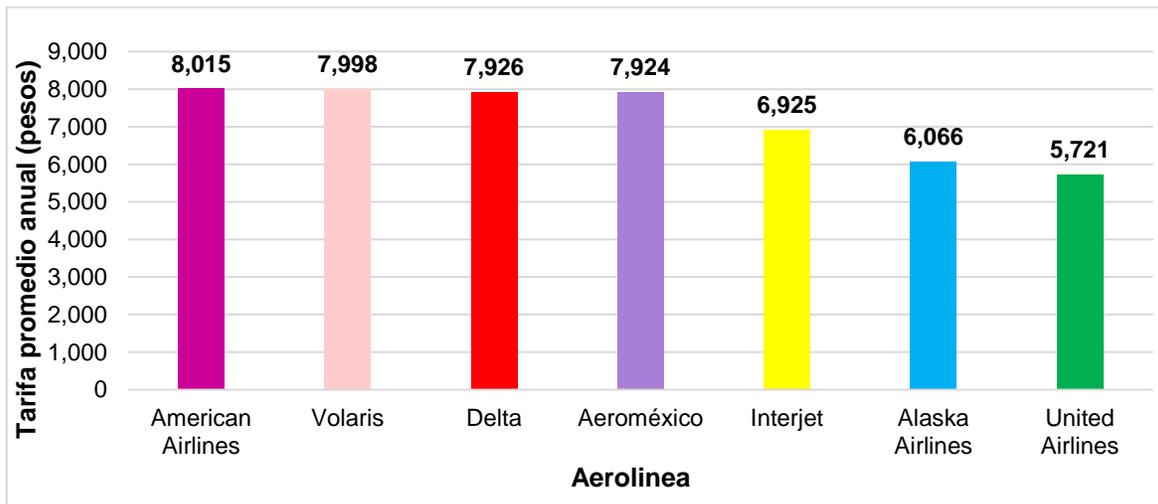
En la Figura 2.3.2 se comparan las tarifas mensuales en la principal ruta internacional durante 2015, 2016, 2017 y 2018. En un lapso de siete meses, las tarifas de 2015 fueron más elevadas que las de 2016, y en cinco meses se presentó la situación opuesta; durante ocho meses las tarifas del 2016 fueron más altas que las del 2017; para el año 2018 once de las tarifas fueron más altas que las del 2017, la única excepción se presentó en el mes de septiembre, la cual estuvo por debajo del año 2016 y 2017. Además, durante ocho meses las tarifas de 2018 estuvieron por arriba de todos los años bajo estudio. Como resultado final, el promedio mensual de las tarifas durante 2015 fue de \$5,290.2; en 2016 fue ligeramente menor, igual a \$5,179.8, mientras que en 2017 presentó el valor más bajo del periodo, igual a \$4,672.7, en cambio, en 2018 se presentó el promedio más alto de los últimos cuatro años, con una magnitud igual a \$7,610.12.

En la Figura 2.3.3 se muestra el comportamiento por aerolínea, de las tarifas promedio en la principal ruta internacional, durante 2018. Las tarifas fueron ordenadas de mayor a menor, de izquierda a derecha. Se observa que tanto la tarifa más alta como la más baja corresponden a una aerolínea extranjera. También, se observa que de las siete aerolíneas, cuatro presentan las tarifas más altas con valores similares, de las cuales dos son aerolíneas mexicanas (Volaris y Aeroméxico) y las otras dos son extranjeras (American Airlines y Delta); mientras que en las tarifas más bajas, dos aerolíneas son extranjeras (Alaska Airlines y United Airlines) y una mexicana (Interjet).



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

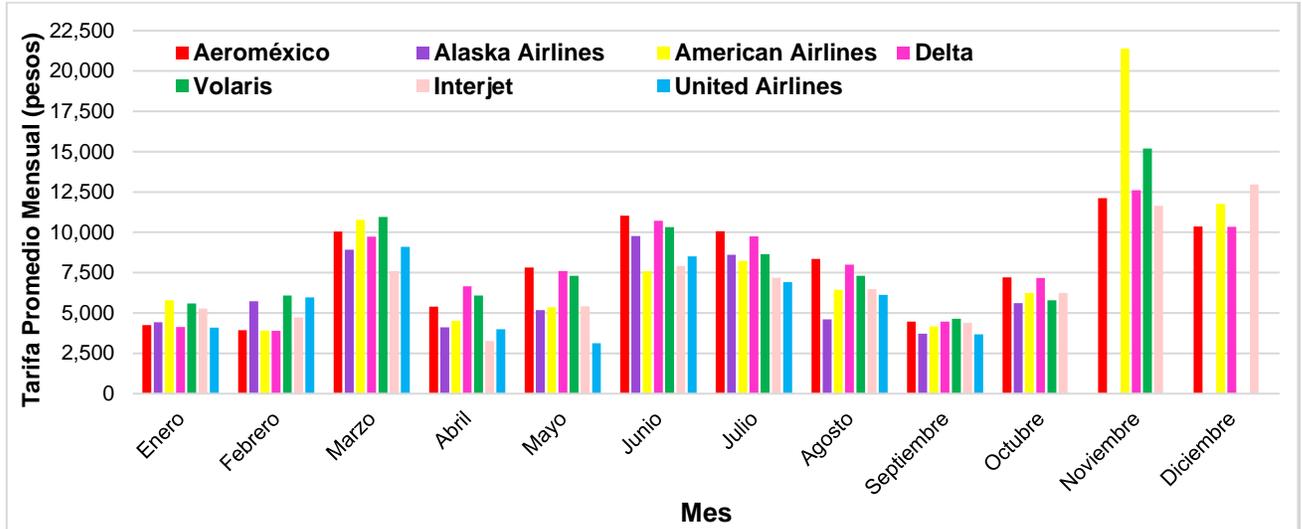
**Figura 2.3.2 Comparación de tarifas promedio mensuales para pasajeros en la principal ruta internacional (2015-2018)**



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.3 Tarifa promedio anual por aerolínea en la principal ruta internacional (2018)**

En la Figura 2.3.4 se muestran las tarifas promedio mensual para pasajeros, en la principal ruta internacional por aerolínea, durante 2018. Como se observa, durante noviembre y diciembre se presentaron las tarifas más altas; sin embargo, para estos meses las aerolíneas Alaska Airlines y United Airlines no presentaron vuelos. En cuanto a las fluctuaciones anuales por aerolínea, se presentaron las siguientes (ordenadas de mayor a menor): American Airlines \$8,015, Volaris \$7,998, Delta \$ 7,926, Aeroméxico \$7,924, Intejet \$6,925, Alaska Airlines \$6,066 y United Airlines \$5,721.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.4 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional, por aerolínea (2018)**

El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas son: Aeroméxico de \$3,945 a \$12,122, Alaska Airlines de \$3,711 a \$9,764, American Airlines de \$3,918 a \$21,384, Delta de \$3,901 a \$12,620, Volaris de \$4,653 a \$15,205, Interjet \$3,268 a \$12,966 y United Airlines de \$3,119 a \$9,904.

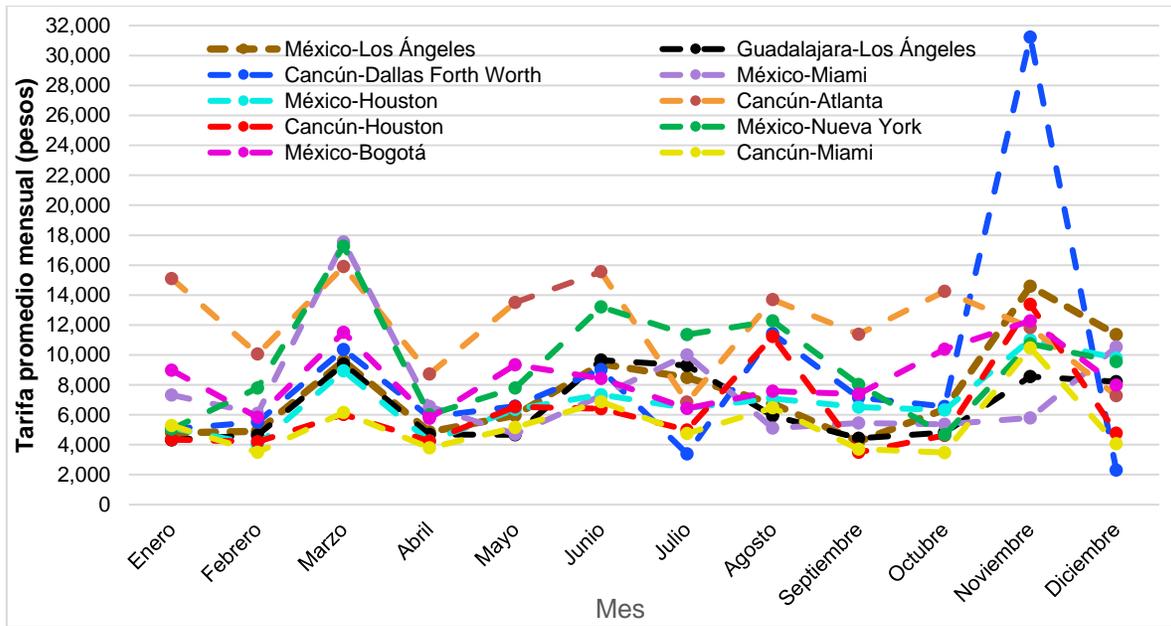
Como se señaló antes, el precio promedio máximo de la turbosina se presentó en octubre y el mínimo en marzo (Figura 2.1.2). Sin embargo, la tarifa promedio máxima en la principal ruta nacional se presentó en marzo, y la mínima en febrero (Figura 2.2.1); y la tarifa máxima en la principal ruta internacional se presentó en noviembre y la mínima en septiembre (Figura 2.3.1). Por lo tanto, no se observa una correlación consistente entre las tarifas en la principal ruta nacional e internacional y el precio de la turbosina.

El monitor ahora contiene la información de tarifas para las diez rutas principales, establecidas en función del número de pasajeros atendidos, las cuales son:

- México-Los Ángeles
- Guadalajara-Los Ángeles.
- Cancún-Dallas Forth Worth

- México-Miami
- México-Houston
- Cancún-Atlanta
- Cancún-Houston
- México-Nueva York
- México-Bogotá
- Cancún-Miami

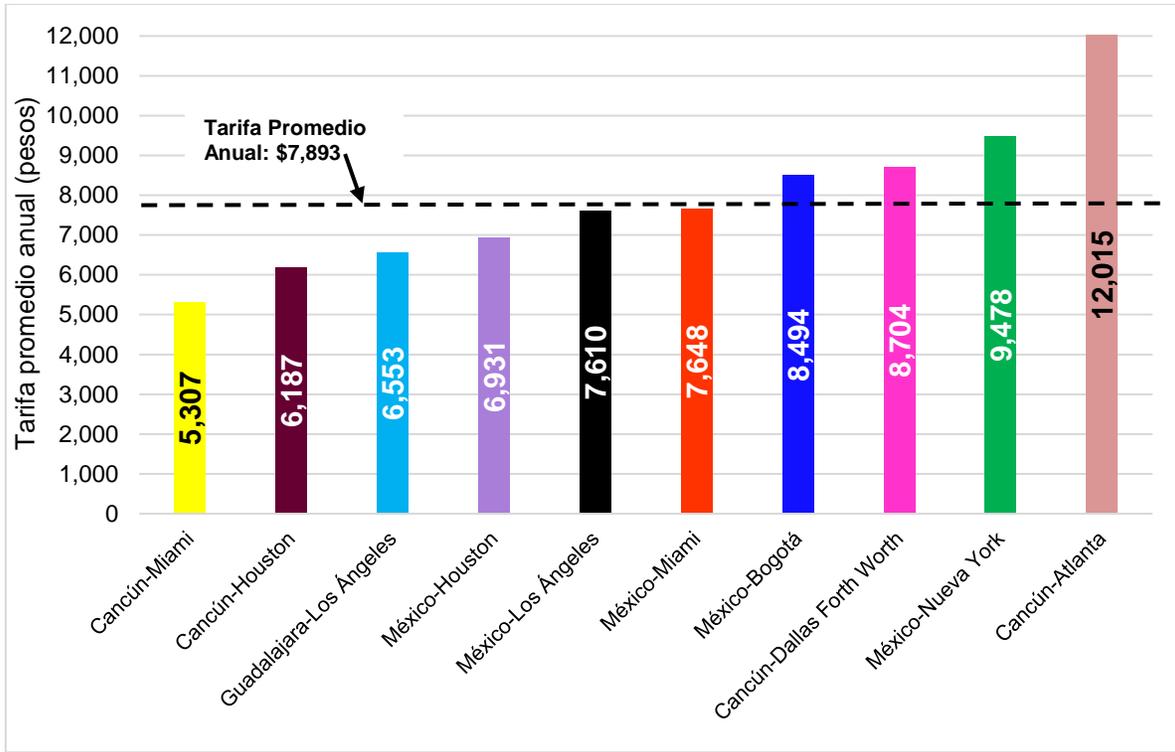
En la Figura 2.3.5, se muestran las tarifas promedio mensuales en las diez principales rutas internacionales. Como se observa, el rango de tarifas es muy amplio y oscila entre \$2,310 y \$31,232. Aunque las tendencias resultaron muy variadas, al menos existen algunas coincidencias; por ejemplo, picos en los meses de marzo, junio, y noviembre; y valles en febrero, abril, julio, septiembre y octubre. También destaca que en la ruta Cancún-Dallas Forth Worth, durante el mes de noviembre se presentó la tarifa más alta (\$31,232), que correspondió a la aerolínea extranjera American Airlines; sin embargo, durante el mes de diciembre, esta misma ruta presentó un decremento significativo en su tarifa (\$2,310), siendo la tarifa más baja del año.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.5 Tarifa promedio mensual para pasajeros en las diez principales rutas internacionales (2018)**

En la Figura 2.3.6 se muestra el comportamiento de las tarifas promedio anual en las diez principales rutas internacionales. El rango de estas osciló entre \$5,307 y \$12,015.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.6 Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas internacionales (2018)**

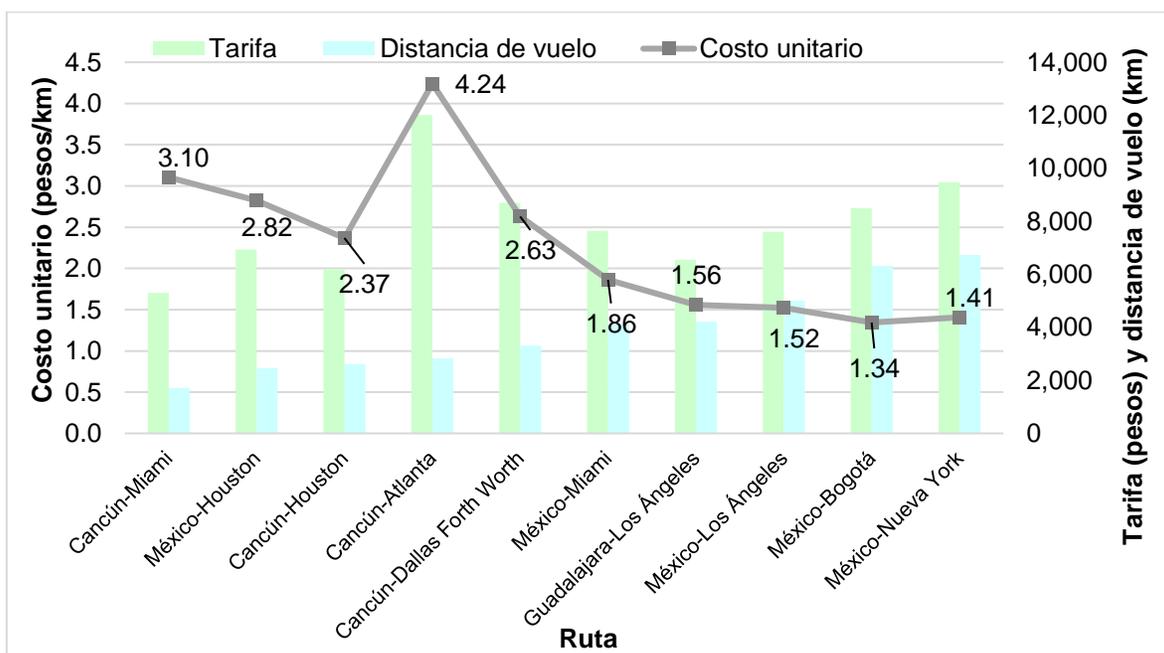
En la Tabla 2.3.1 se muestran algunas características de las diez principales rutas internacionales; en particular, la tarifa total (ida y regreso), la distancia de vuelo (igual al doble de la distancia entre aeropuertos) y el costo unitario; es decir, la relación tarifa/distancia de vuelo. Esta información se muestra en la Figura 2.3.7, en esta gráfica, las rutas fueron ordenadas de acuerdo con su distancia, de menor a mayor.

A la ruta con el menor costo unitario (México-Bogotá, 1.34 pesos/km) corresponde la segunda distancia de vuelo más grande (6,316.2 km). Por otro lado, a la ruta con el mayor costo unitario (Cancún-Atlanta, 4.24 pesos/km), corresponde la cuarta menor distancia de vuelo (2,833.8 km) y la tarifa más alta de todas (\$12,015).

**Tabla 2.3.1 Características de las diez principales rutas internacionales (2018)**

Ruta	Tarifa (pesos)	Distancia de vuelo (km)	Costo unitario (pesos/km)
Cancún-Miami	\$5,307	1,709.4	3.10
México-Houston	\$6,931	2,455.6	2.82
Cancún-Houston	\$6,187	2,611.2	2.37
Cancún-Atlanta	\$12,015	2,833.8	4.24
Cancún-Dallas Forth Worth	\$8,704	3,310.0	2.63
México-Miami	\$7,648	4,107.4	1.86
Guadalajara-Los Ángeles	\$6,553	4,208.4	1.56
México-Los Ángeles	\$7,610	4,998.4	1.52
México-Bogotá	\$8,494	6,316.2	1.34
México-Nueva York	\$9,478	6,727.2	1.41

Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

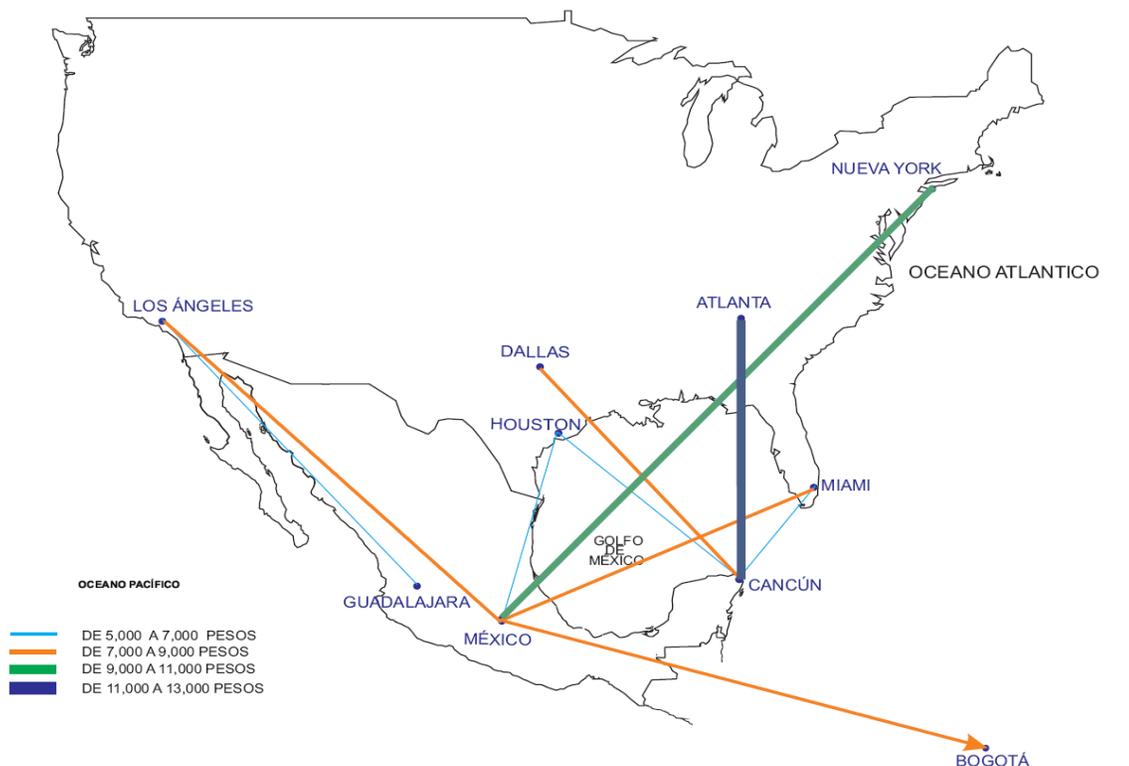
**Figura 2.3.7 Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)**

En general, se puede observar que, en la mayoría de las rutas, mientras mayor es la distancia de vuelo, menor es su costo unitario y viceversa. Asimismo, mientras mayor es la distancia de vuelo, mayor resulta la tarifa que se cobra al usuario.

Sin embargo, estas tendencias no son tan marcadas como en el caso de las tarifas de las rutas nacionales. Por ejemplo, en las rutas Cancún-Houston y Cancún-Atlanta, se observa un comportamiento paradójico, dado que a pesar de que las rutas presentan distancias de vuelo crecientes, sus costos unitarios también se incrementan y en teoría deberían disminuir.

Para las diez principales rutas internacionales, durante 2018, la tarifa promedio anual fue de \$7,893; con una distancia promedio de vuelo de 3,927.7 km y un costo unitario promedio de 2.29 pesos/km.

En la Figura 2.3.8 se han representado las tarifas promedio anual de las diez principales rutas aéreas internacionales durante 2018; observe como la mayoría de las rutas (nueve de diez) son hacia y desde los Estados Unidos.



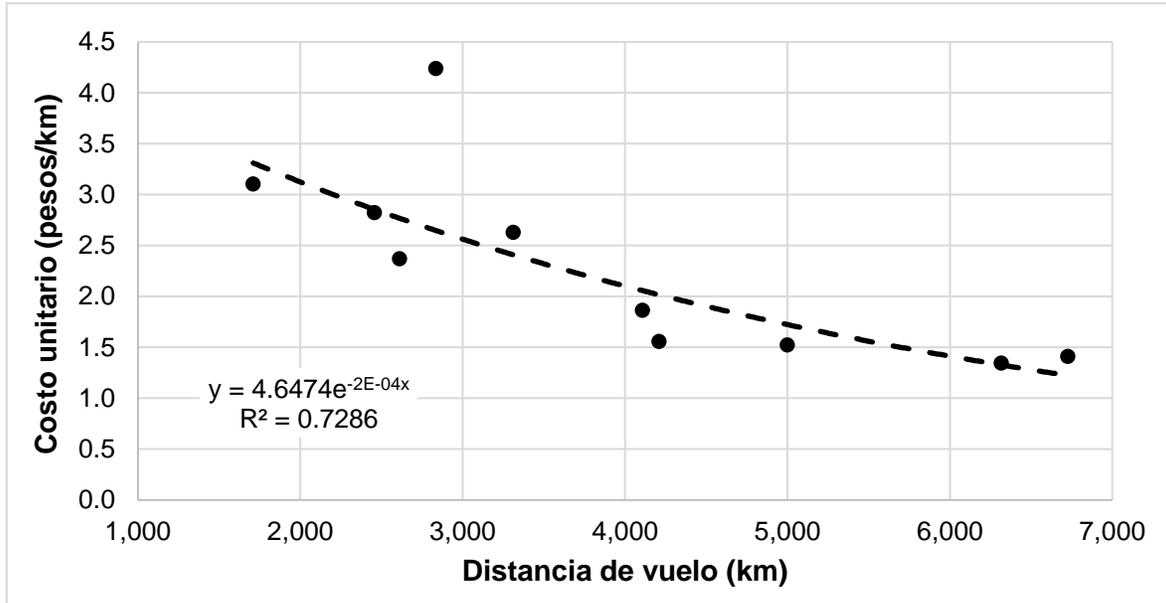
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.3.8 Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)**

La Figura 2.3.9 muestra la correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2018.

Como se observa, los datos resultaron dispersos y la correlación exponencial no es muy alta, con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) igual a 0.7286.

En la figura, la tendencia exponencial de los datos ha sido representada mediante una línea punteada. Sin embargo, se observa que la tendencia de los datos sí coincide con lo esperado; es decir, a mayor distancia, menor costo unitario.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

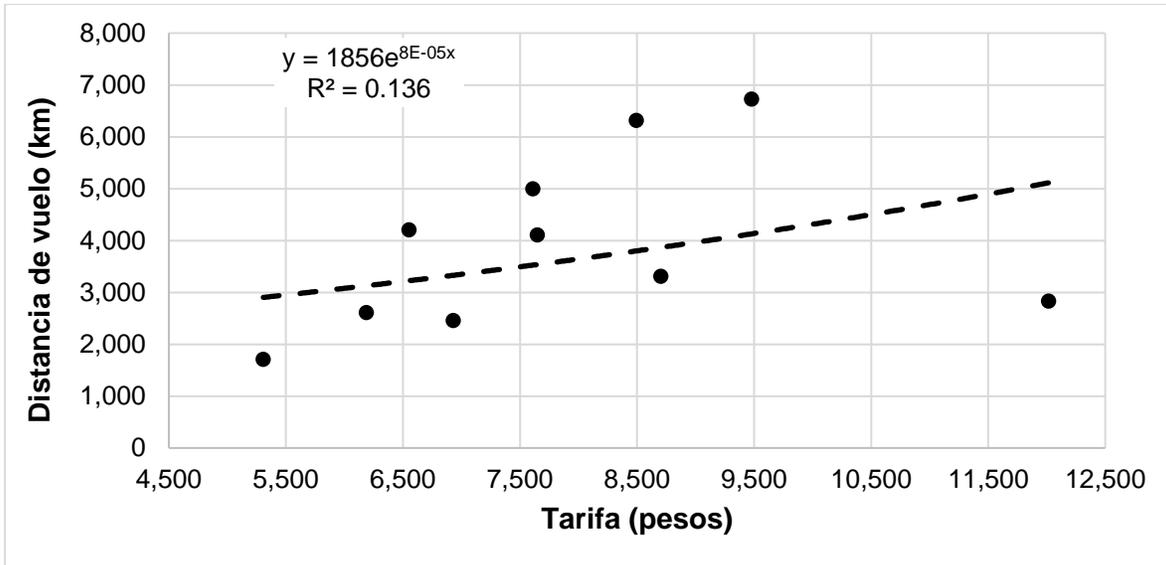
**Figura 2.3.9 Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)**

En la Figura 2.3.10, se presenta la correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2018.

Los datos resultaron muy dispersos, por lo que la correlación exponencial es muy baja; con un coeficiente de determinación igual a 0.136. Igualmente, la tendencia exponencial de los datos ha sido representada mediante una línea punteada.

También, se observa que la tendencia de los datos coincide con lo esperado, en este caso mientras mayor es la distancia de vuelo, mayor es la tarifa.

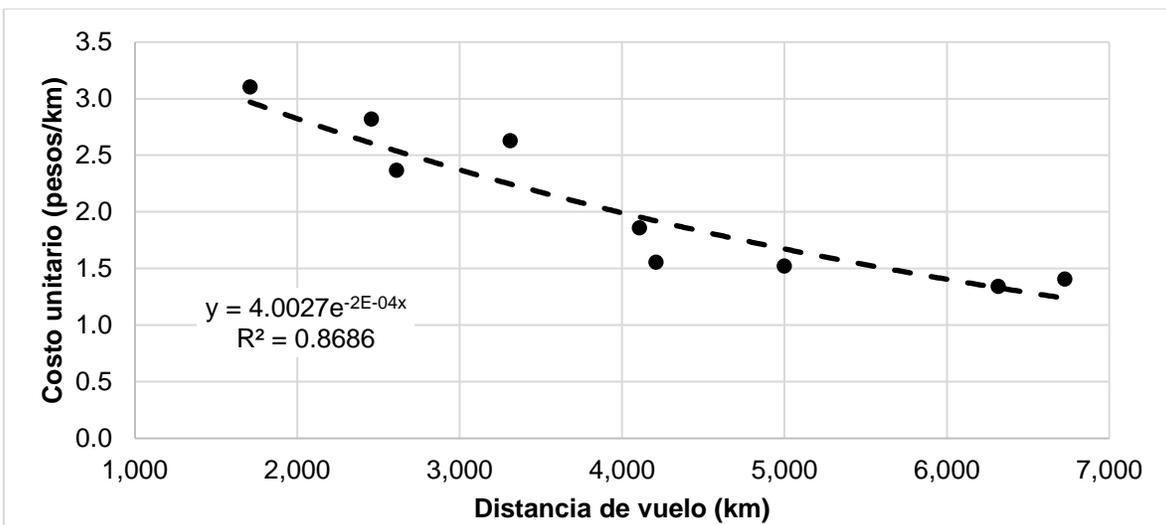
Como se observa, en el caso de las rutas internacionales, las correlaciones anteriores fueron más bajas que las estimadas para las rutas nacionales.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.3.10 Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las diez principales rutas aéreas internacionales (2018)**

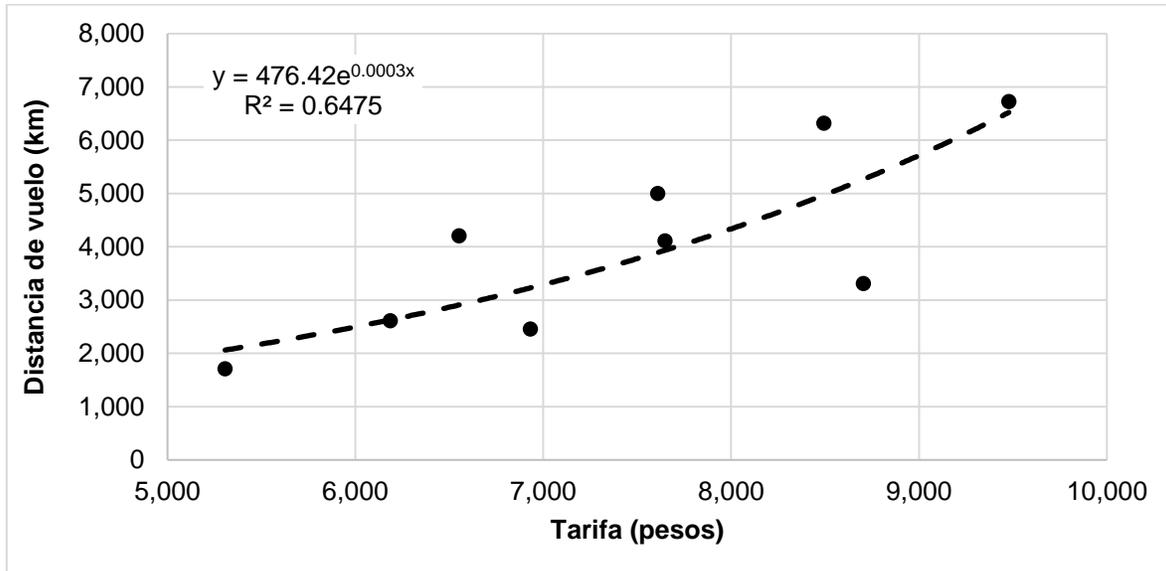
Como se mostró en la Figura 2.3.7, en la ruta Cancún-Atlanta se observó una tarifa y costo unitario desproporcionales a su distancia de vuelo. Por ello, en las figuras 2.3.11 y 2.3.12 se estimaron nuevamente las correlaciones entre los costos unitarios y las tarifas, contra las distancias de vuelo de sólo las nueve principales rutas internacionales; es decir, estas figuras ya no consideran la ruta Cancún-Atlanta.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.3.11 Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las nueve principales rutas aéreas internacionales (2018)**

Como se observa, los coeficientes de determinación se incrementan significativamente, principalmente en la correlación tarifa-distancia de vuelo; lo cual confirma que la ruta Cancún-Atlanta no sigue el comportamiento esperado.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

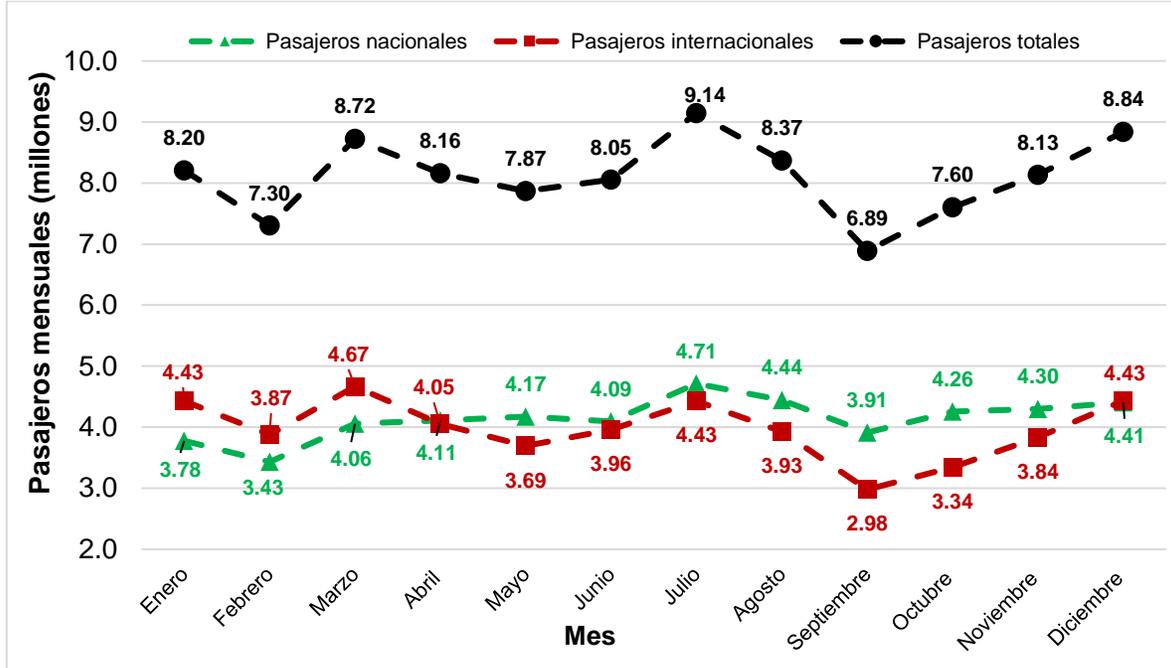
**Figura 2.3.12 Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las nueve principales rutas aéreas internacionales (2018)**

## 2.4 Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro)

En la Figura 2.4.1 se presentan los flujos mensuales de pasajeros en los vuelos nacionales, internacionales y totales, para el año 2018. Durante todo el año, los dos primeros flujos registraron un comportamiento muy similar. También, cabe señalar que el número total de pasajeros en los vuelos nacionales atendidos durante todo el año (49.66 millones) es similar al total de los vuelos internacionales (47.61 millones). En general, de enero a marzo el número de pasajeros en los vuelos internacionales fue mayor que el número de los nacionales; fue hasta abril cuando el número de pasajeros internacionales comenzó a declinar y se mantuvo por debajo de los nacionales presentando un comportamiento similar. Solo en el mes de diciembre los pasajeros internacionales ya se encontraban nuevamente por encima de los nacionales.

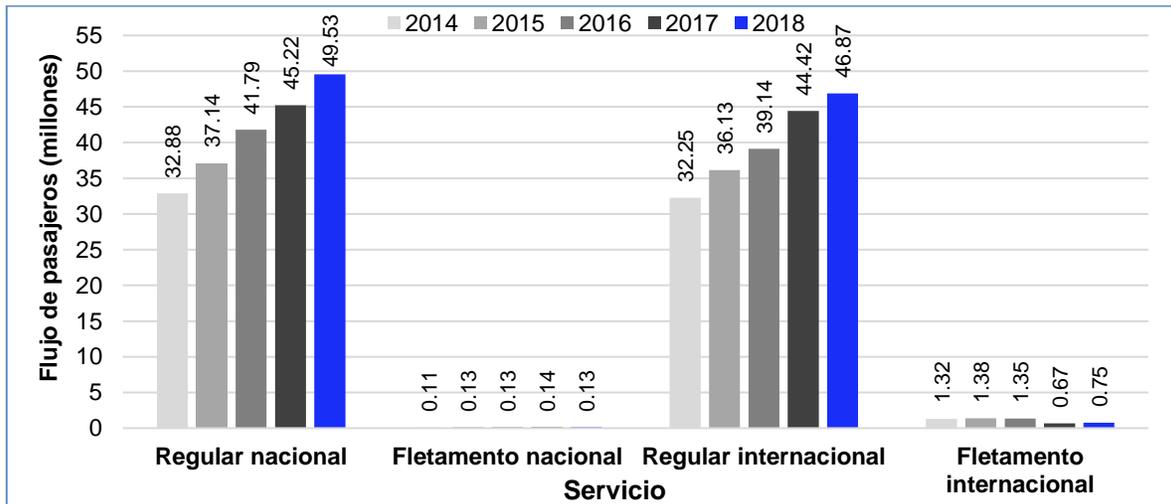
El total de pasajeros transportados en los vuelos nacionales e internacionales, durante el 2018, fue de 97.2 millones. El promedio mensual total de pasajeros transportados fue de 8.11 millones. Todas estas magnitudes incluyen a los dos tipos de servicios, tanto al regular como al de fletamento. En la Figura 2.4.2 aparece el resultado de la comparación de los flujos de pasajeros, entre los años 2014 a 2018, por tipo de servicio y vuelo (nacional e internacional). Como se

observa en la gráfica, la afluencia de pasajeros en general sigue aumentando año con año. En total, durante 2014 hubo 66.57 millones de pasajeros; en 2015, 74.78 millones; en 2016, 82.41 millones; en 2017, 90.45 millones y en 2018, 97.28 lo que representa un incremento, entre 2014 y 2018 de 30.71 millones (46.13%).



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

**Figura 2.4.1 Pasajeros promedio mensuales en vuelos nacionales, internacionales y totales en México (2018)**

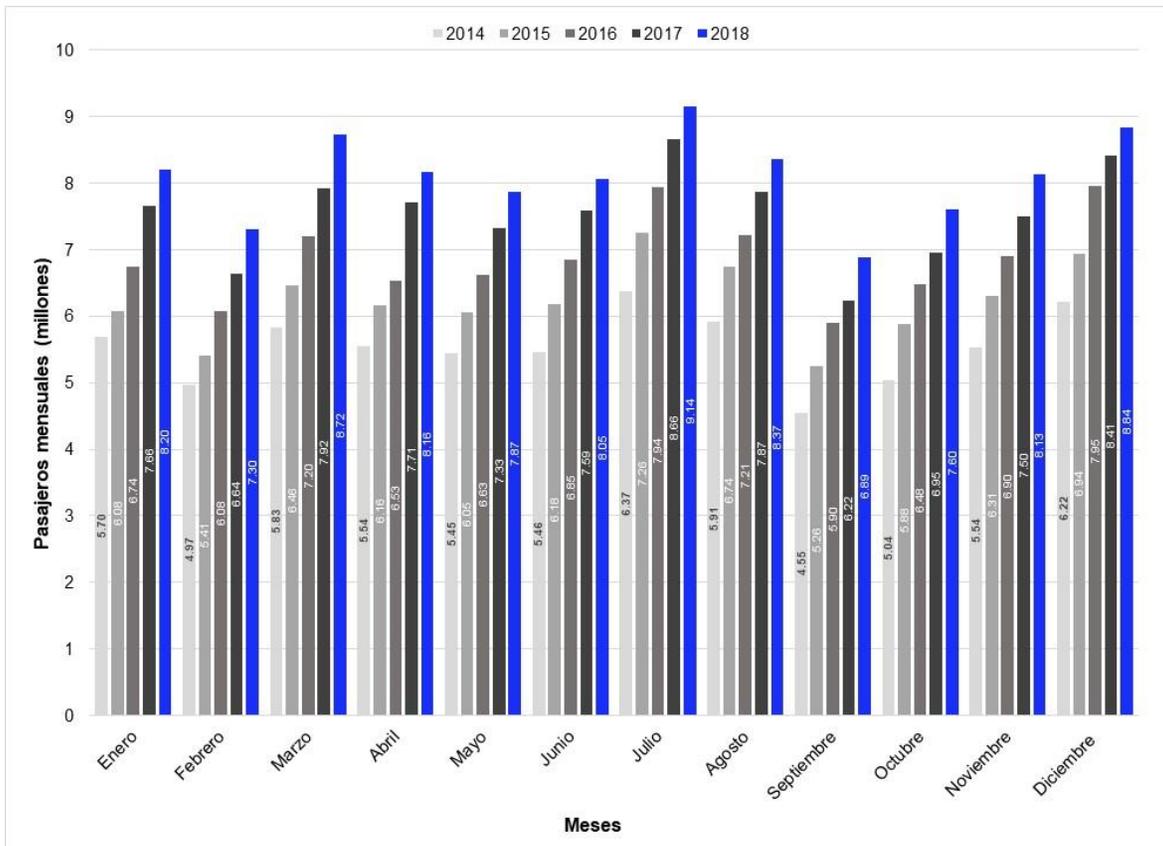


Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

**Figura 2.4.2 Flujo de pasajeros promedio anual por tipo de servicio (2014-2018)**

Por otra parte, se observa la preponderancia que representa cada tipo de servicio. El servicio regular tuvo mucha mayor importancia, que el servicio de fletamento. Por ejemplo, en 2018, el servicio regular acumulo el 99.1% de los pasajeros y el de fletamento sólo el 0.9%. Comparando el servicio regular nacional con el servicio regular internacional, se observa que el primero ofrece un poco más afluencia de pasajeros. En contraparte, en el caso del servicio de fletamento, los vuelos internacionales presentan mayor relevancia que los nacionales.

En la Figura 2.4.3 se comparan los flujos mensuales de pasajeros de los vuelos nacionales e internacionales, durante el periodo 2014-2018. En todos los casos, para los años más recientes, hubo mayor afluencia de pasajeros; y, además, generalmente el mayor número de viajeros se ha presentado durante los meses de marzo, julio y diciembre. En cambio, el mes con el menor movimiento de pasajeros aéreos fue septiembre. Los promedios mensuales de viajeros fueron: en 2014, 5.55 millones; en 2015, 6.23 millones; en 2016, 6.87 millones; en 2017, 7.54 millones; y en 2018, 8.11 millones. El comportamiento mensual de los flujos presenta el mismo patrón, para los distintos años.



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Algunos datos mensuales del monitor no coinciden con los valores reportados al final del año por la DGAC, debido a que esta realiza cambios al final de cada año.

**Figura 2.4.3 Pasajeros promedio mensuales de vuelos nacionales e internacionales (2014-2018)**

## 2.5 Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco)

La carga mensual de los vuelos nacionales, durante el 2018, registró un promedio igual a 14,232 toneladas.

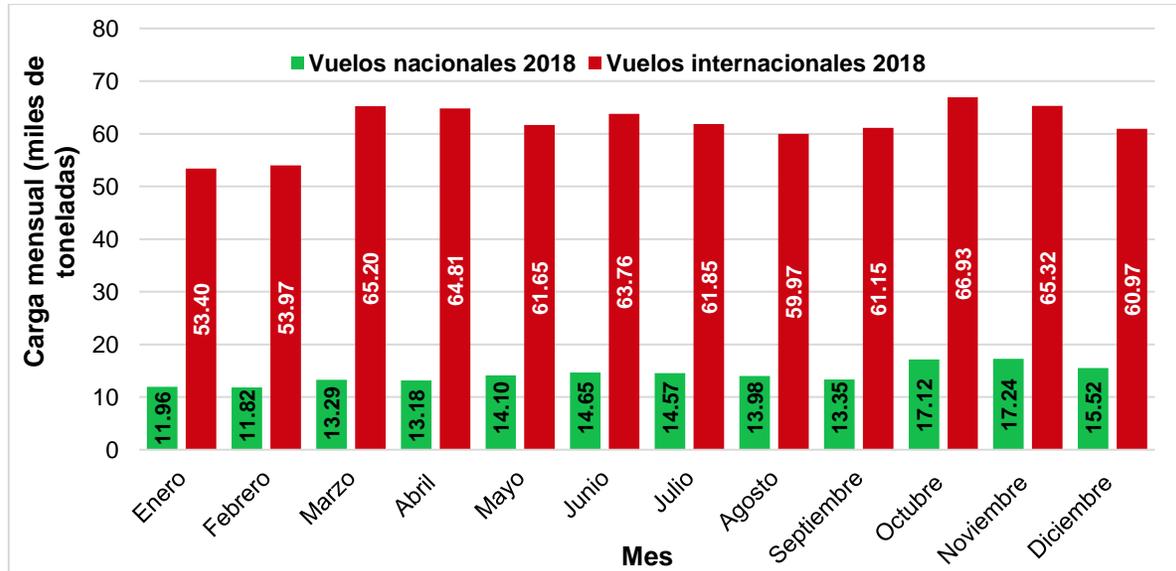
En este caso, se observa que las fluctuaciones fueron mínimas durante el año, al presentar una ligera tendencia creciente; el rango de fluctuación estuvo entre 11,818.6 y 17,242.8 toneladas.

En el caso de la carga mensual internacional, hubo más fluctuaciones durante el año; se registró un promedio de 61,582 toneladas, con un rango de fluctuación mensual de esta carga entre 53,402.8 y 66,931.6 toneladas; octubre fue el mes que alcanzó la mayor magnitud. Es evidente que los flujos de carga tienen una preponderancia internacional, es decir ligada al comercio exterior (Figura 2.5.1).

En la Figura 2.5.2 se compara el volumen mensual de carga transportada (vuelos nacionales e internacionales) durante los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. En general, se observa que año con año la magnitud se ha incrementado.

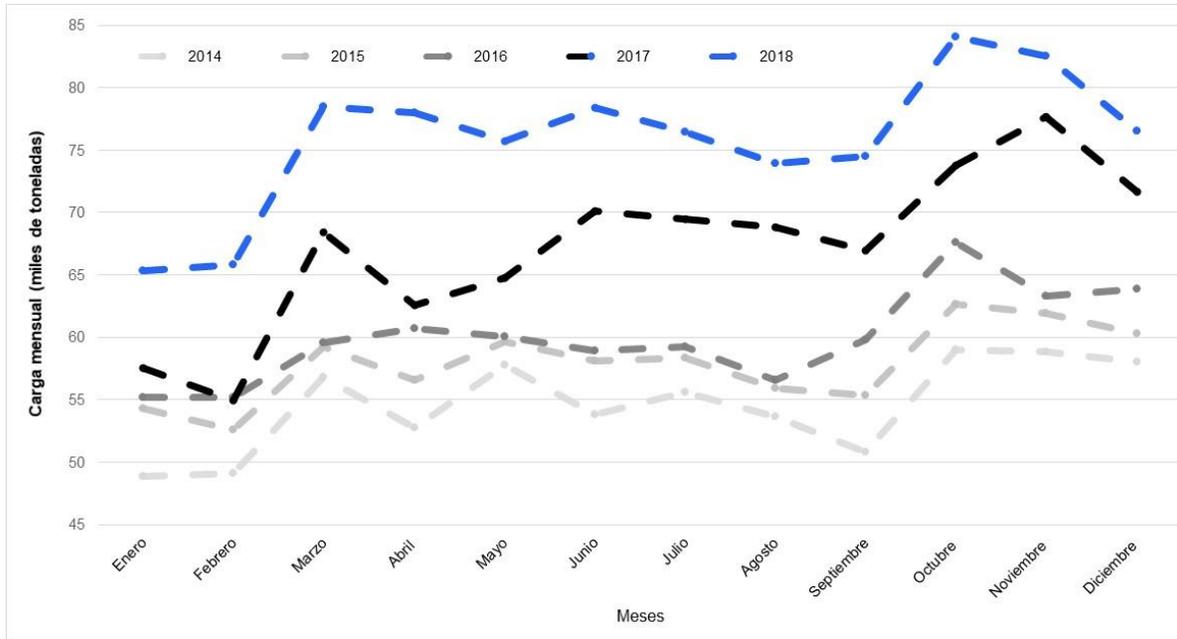
Por lo tanto, en 2018 se presentaron las mayores magnitudes en comparación con los años anteriores, además se observa que en ningún punto cruza con las magnitudes de los años anteriores (Figura 2.5.3).

El incremento de la carga transportada entre 2017 y 2018 fue de 103,215.6 toneladas; monto que equivale a un crecimiento anual de 12.8%.



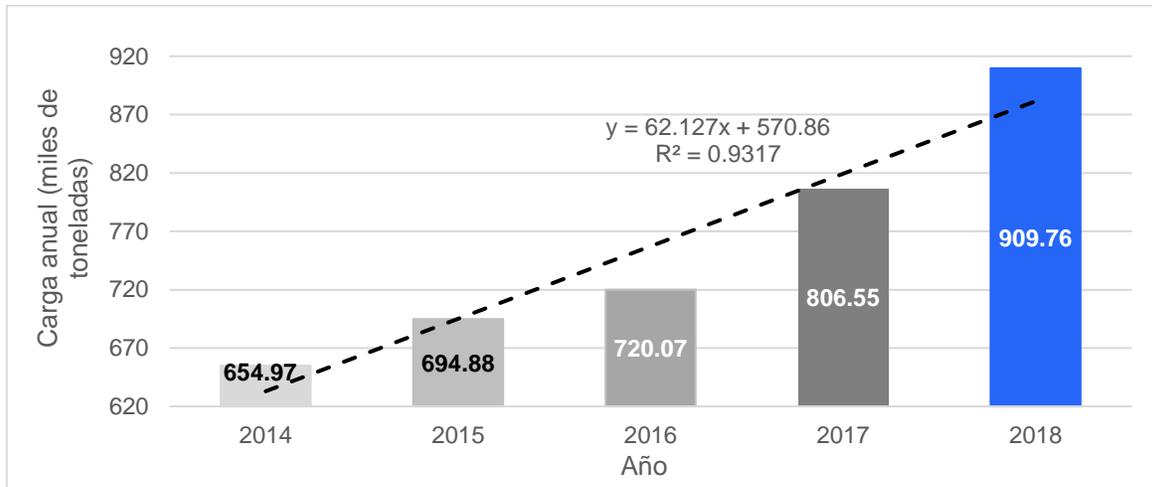
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

**Figura 2.5.1 Carga mensual de vuelos nacionales e internacionales (2018)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

**Figura 2.5.2 Carga mensual, vuelos nacionales e internacionales (2014-2018)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Algunos datos mensuales del monitor no coinciden con los valores reportados al final del año por la DGAC, debido a que esta realizó cambios al final de cada año.

**Figura 2.5.3 Carga anual de vuelos nacionales e internacionales (2014-2018)**

## 2.6 Factor de ocupación nacional (variable seis)

En la Figura 2.6.1 se compara el factor de ocupación nacional mensual, de los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. Este factor relaciona la cantidad de

pasajeros transportados con los vuelos nacionales durante un periodo determinado; en este caso durante cada mes.

Esta variable ha tendido a crecer continuamente de un año a otro; el periodo de más bajo crecimiento se presentó entre 2015 y 2016.

En cuanto a sus tendencias, se observa en general el mismo comportamiento para los cinco años consignados. El pico más alto se ha presentado en julio, lo cual se relaciona con la temporada vacacional que inicia en dicho mes y termina en agosto. En contraparte, sus valores más bajos se han presentado generalmente en enero.

El promedio mensual registrado en 2018 fue de 106.83 pasajeros/vuelo; el cual supera al promedio de 2017 que fue de 100.18 pasajeros/vuelo; 2016 de 92.19 pasajeros/vuelo; 2015 de 88.92 pasajeros/vuelo; y al de 2014, con 82.39 pasajeros/vuelo.

En 2018, el rango de esta variable osciló entre 98.32 y 113.91 pasajeros/vuelo; en 2017 entre 91.86 y 107.37; 2016, entre 84.76 y 101.8 pasajeros/vuelo; en 2015 entre 80.55 y 98 pasajeros/vuelo; y en 2014, entre 78.61 y 87.35 pasajeros/vuelo.

La Figura 2.6.2 muestra el factor de ocupación nacional de los aeropuertos nacionales, ordenados de mayor a menor, durante 2018.

Como se observa hay diferentes grupos. El primero, formado por tres aeropuertos: Cancún, Tijuana y Uruapan; los cuales presentaron los factores de ocupación más altos, entre los principales aeropuertos nacionales.

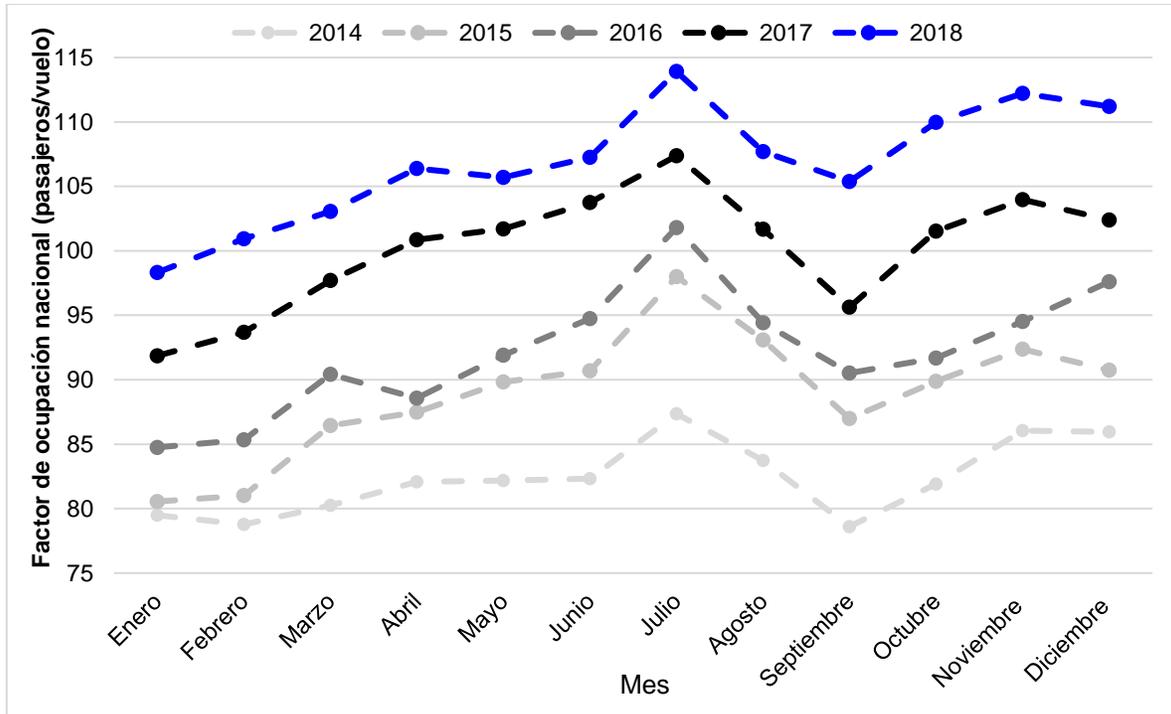
En seguida, se ubica un grupo de cuatro terminales aéreas que redujeron su factor de ocupación gradualmente; entre estos estuvieron Chetumal, Cozumel, Mexicali y San José del Cabo.

Seguido a este grupo se encuentran dos terminales aéreas, las cuales son Reynosa y Guadalajara.

Posterior a este grupo, sigue otro de ocho aeropuertos que abarcan de Tuxtla Gutiérrez a Del Bajío.

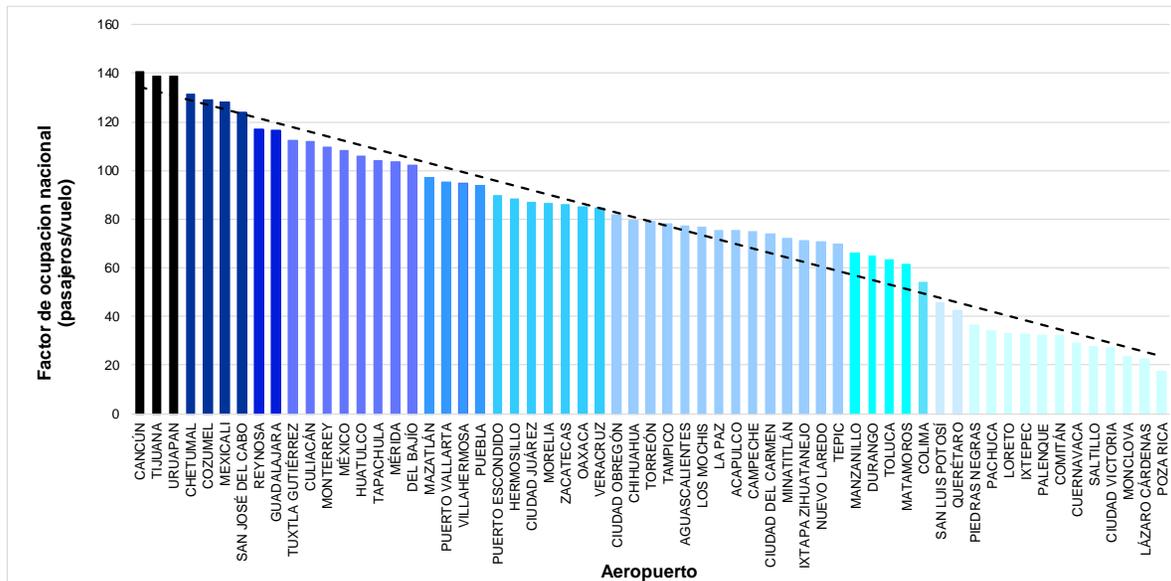
Pasando otro pequeño escalón está el quinto grupo de aeropuertos, que inicia con Mazatlán y termina con Puebla; el sexto grupo incluye a siete aeropuertos: inicia con Puerto Escondido y termina con Veracruz; el séptimo que es el más grande con 14 aeropuertos, inicia con Ciudad Obregón y termina con Tepic; el octavo grupo inicia en Manzanillo y termina en Matamoros; posteriormente, están otros tres grupos con los factores de ocupación más bajos.

Las líneas punteadas en las figuras 2.6.1 y 2.6.2 representan la tendencia de esta variable.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.6.1 Factor de ocupación nacional mensual (2014-2018)**



Fuente: Elaboración propia con base en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/estadistica-operacional-de-aerolineas-air-carrier-operational-statistics/>

**Figura 2.6.2 Factor de ocupación nacional (2018)**

## 2.7 Factor de ocupación internacional (variable siete)

Esta variable relaciona el número de pasajeros que viajan por avión, desde México hacia el extranjero y viceversa, con la cantidad de vuelos internacionales realizados. En la Figura 2.7.1 se compara la magnitud de esta variable para cada mes durante los años 2015 a 2018.

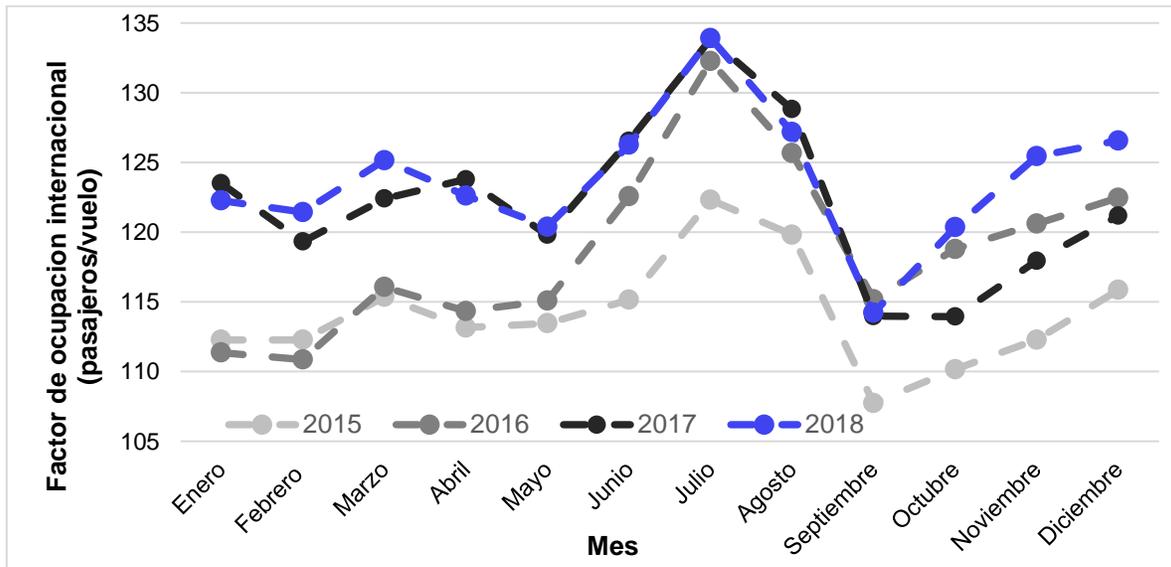
En general, se observa que los factores de ocupación de los cuatro años consignados presentan comportamientos muy parecidos y que las magnitudes tienden a crecer año con año.

Además, los valores máximos de esta variable se han presentado durante julio. En contraparte, los valores más bajos han aparecido en septiembre y octubre, excepto en 2016 cuando el valor más bajo se presentó en febrero.

En 2018 los valores mensuales de esta variable fluctuaron entre 114.22 y 133.92 pasajeros/vuelo; para 2017, los valores mensuales de esta variable fluctuaron entre 113.94 y 133.85 pasajeros/vuelo; entre 110.86 y 132.26 pasajeros/vuelo en 2016; y durante 2015, entre 107.74 y 122.31 pasajeros/vuelo.

El valor promedio del factor de ocupación internacional durante 2018 fue igual a 123.81 pasajeros/vuelo, en 2017 fue igual a 122.08 pasajeros/vuelo, en 2016 fue de 118.76 pasajeros/vuelo, y en 2015 fue de 114.14 pasajeros/vuelo. Lo cual implica un incremento de este factor de un 1.4% para el periodo 2017-2018.

Lo anterior representa una mejora operacional de las aerolíneas, dado que han estado transportando cada vez más pasajeros por vuelo.



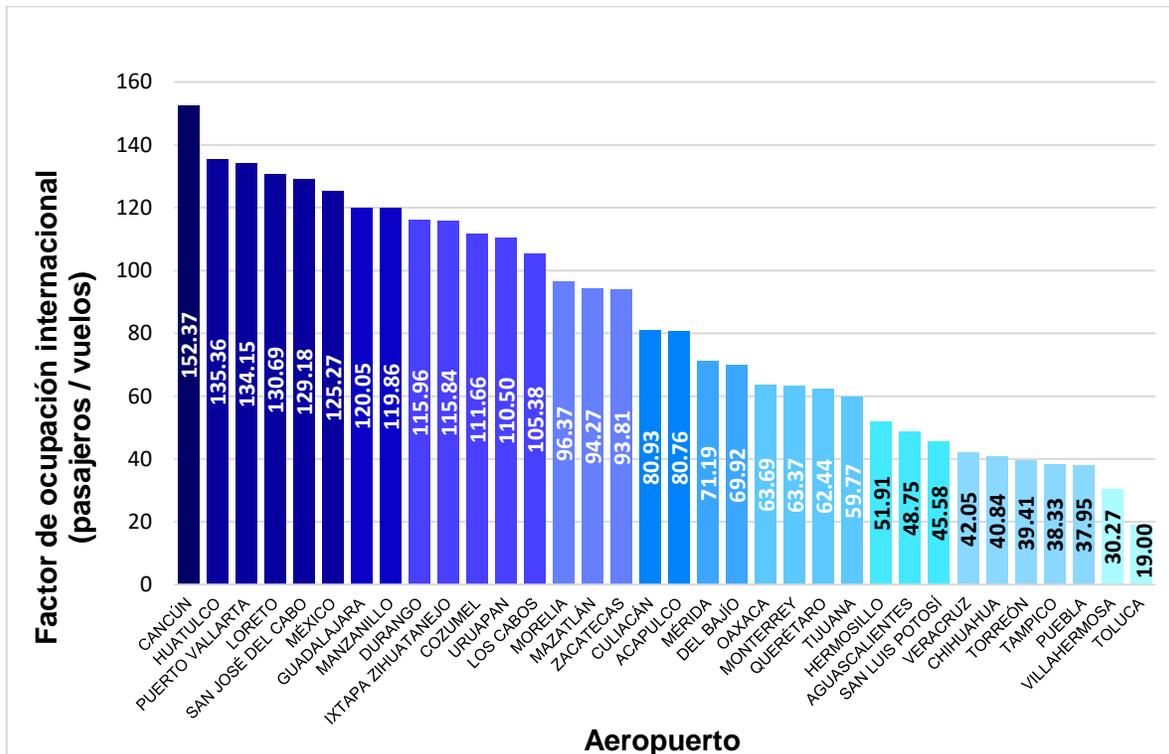
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.7.1 Factor de ocupación internacional mensual (2015-2018)**

Por otro lado, también se observa que el factor de ocupación internacional fue mayor que el factor de ocupación nacional. Por ejemplo, para el año 2015, el factor de ocupación nacional promedio fue de 88.92 pasajeros/vuelo, y el internacional fue de 114.14 pasajeros/vuelo; para el año 2016, los factores de ocupación nacional e internacional promedio fueron de 92.19 y 118.76 pasajeros/vuelo; para el año 2017 el factor de ocupación nacional fue de 100.18 pasajeros/vuelos, el internacional promedio fue de 122.08 pasajeros/vuelo; y para el año 2018 el factor de ocupación nacional e internacional promedio fue de 106.83 y 123.81 respectivamente. Esto se debe a que las aeronaves de los vuelos internacionales generalmente ofrecen mayor capacidad que la de los vuelos domésticos.

En la Figura 2.7.2 se muestra el factor de ocupación internacional de los aeropuertos que presentaron estas operaciones durante 2018. En la figura se observa que el factor de ocupación más alto corresponde al aeropuerto de Cancún, en segundo lugar, está el aeropuerto de Huatulco y en tercero Puerto Vallarta; seguidos por los aeropuertos de San José del Cabo y de la Ciudad de México (AICM).

Observe que los valores más bajos del factor de ocupación internacional corresponden a los aeropuertos de, Puebla, Villahermosa y Toluca.



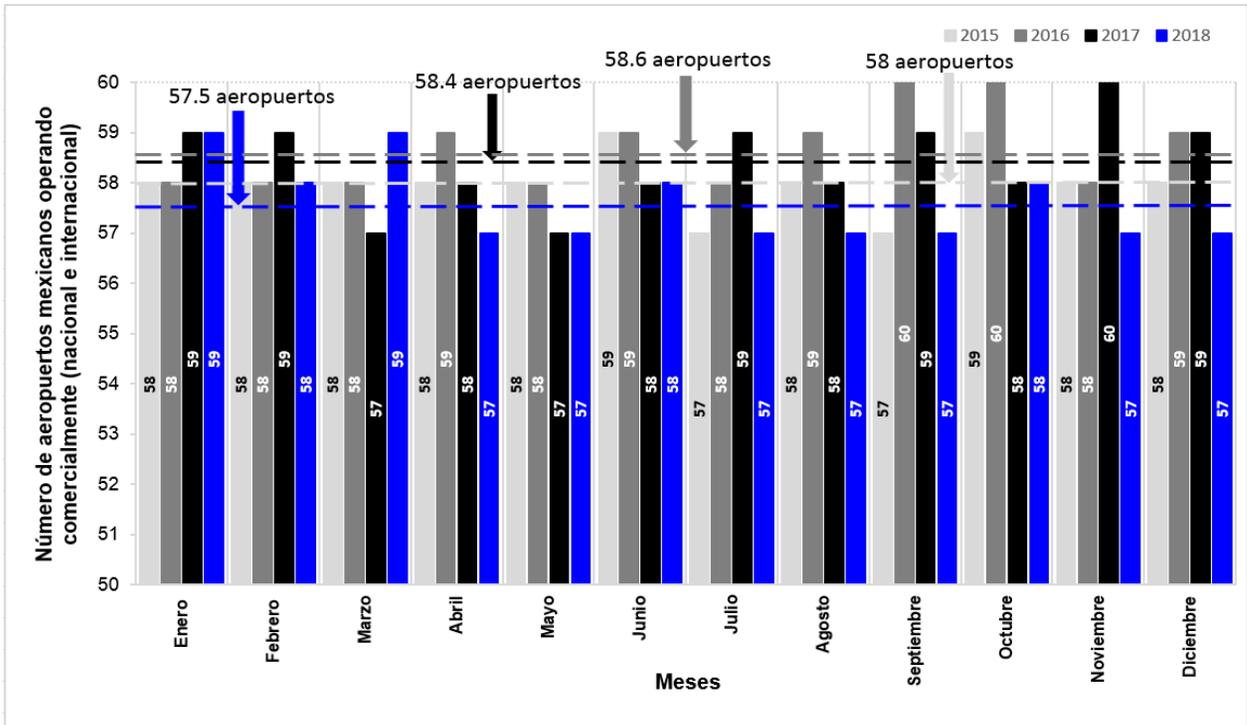
Fuente: Elaboración propia con base en: <http://www.w.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/estadistica-operacional-de-aerolineas-air-carrier-operational-statistics/>

**Figura 2.7.2 Factor de ocupación internacional (2018)**

## 2.8 Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (variable ocho)

Esta variable representa la magnitud de la oferta mexicana de los servicios aeroportuarios, tanto en operación nacional como internacional. En la Figura 2.8.1 se presenta la magnitud mensual de esta variable, para los años 2015 al 2018. En general, se observa que el rango del número de aeropuertos está entre 57 y 60. Por otra parte, en particular para 2018, durante enero y marzo se presentaron los mayores números de aeropuertos operativos (59); durante febrero, junio y octubre operaron 58 aeropuertos; durante siete meses (abril, mayo, julio, agosto, septiembre, noviembre y diciembre) hubo 57 aeropuertos en operación.

El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 58 aeropuertos; para 2016, de 58.6; para 2017, de 58.4 aeropuertos; y en 2018, de 57.58 (líneas punteadas en la Figura 2.8.1). Como se observa en 2018 se presentó el valor promedio más bajo, en comparación con los demás años.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.8.1 Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (nacional e internacionalmente)**

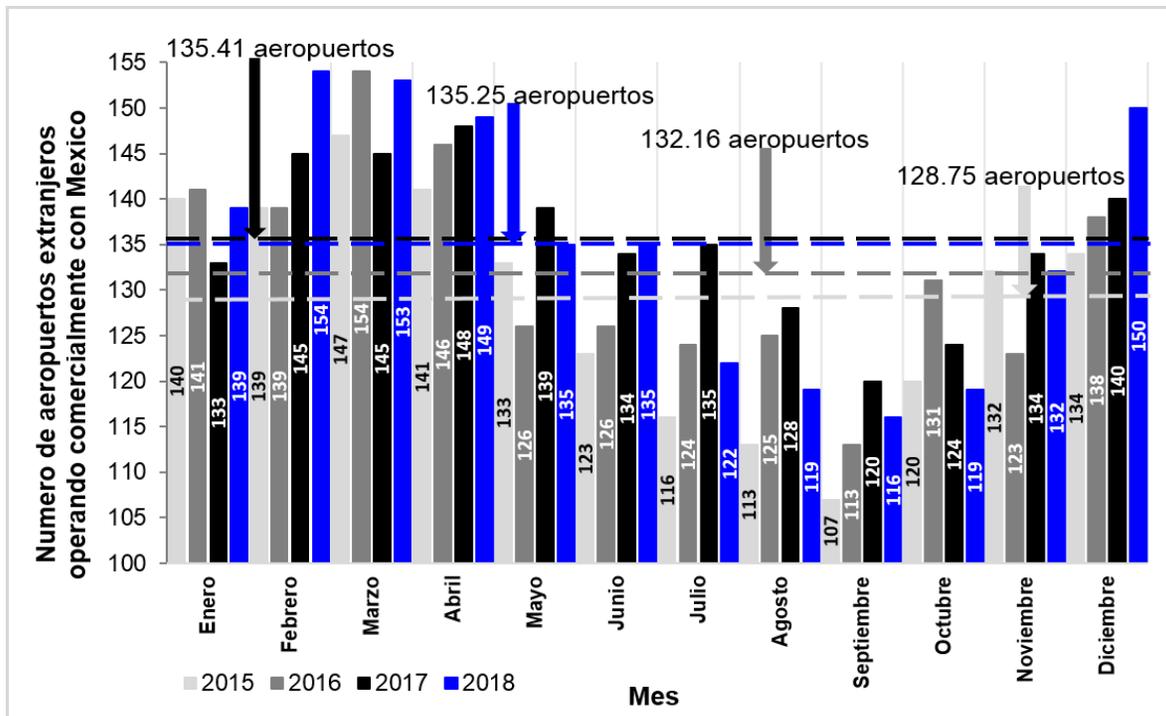
## 2.9 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve)

Esta variable refleja la magnitud de las conexiones aeroportuarias extranjeras con los aeropuertos mexicanos.

En la Figura 2.9.1 se presenta el comportamiento mensual de la magnitud de esta variable, durante el periodo de 2015 a 2018.

En general, se observa el mismo patrón para los cuatro años; en particular, para el 2018 en febrero y marzo aparecieron los valores más altos de esta variable; en cambio, durante agosto, septiembre y octubre se presentaron los valores más bajos. Cabe recordar que precisamente en el mes de septiembre se presentó el menor flujo de pasajeros en vuelos internacionales (inciso 2.4). Adicionalmente, se observa que durante el primer semestre de los años consignados en la Figura 2.9.1 hay una mayor conectividad; y como se señaló antes, principalmente durante los meses de febrero, marzo; lo cual está relacionado con el periodo vacacional de semana santa; aunque en el segundo semestre se reduce notablemente la conectividad con los aeropuertos extranjeros, se registra un repunte al final del año; lo cual en este caso está asociado con el periodo vacacional decembrino.

El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 128.75 aeropuertos; en 2016, de 132.16 aeropuertos; para 2017, de 135.41 aeropuertos y en 2018 de 135.25 (líneas punteadas en Figura 2.9.1). Como se puede observar durante el 2018 se presentaron picos más altos que en el 2017, sin embargo, los valles fueron más bajos que los del 2017, por lo que finalmente el valor promedio de estos dos años fue muy similar.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.9.1 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México**

## **2.10 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez)**

El 18 de mayo de 2018 tuvo lugar la declaración sobre la primera reunión del comité de emergencia del Reglamento Sanitario Internacional (RSI) sobre el brote del ébola en la República Democrática del Congo (RDC); en donde el comité concluyó que las condiciones para una Emergencia de Salud Pública de Interés Internacional (PHEIC) no se cumplieron. El Director General aceptó la evaluación del Comité y no declaró el brote de ébola en la RDC como una emergencia de salud pública. A la luz del consejo del Comité de Emergencia, la OMS desaconsejó la aplicación de restricciones de viaje o comercio

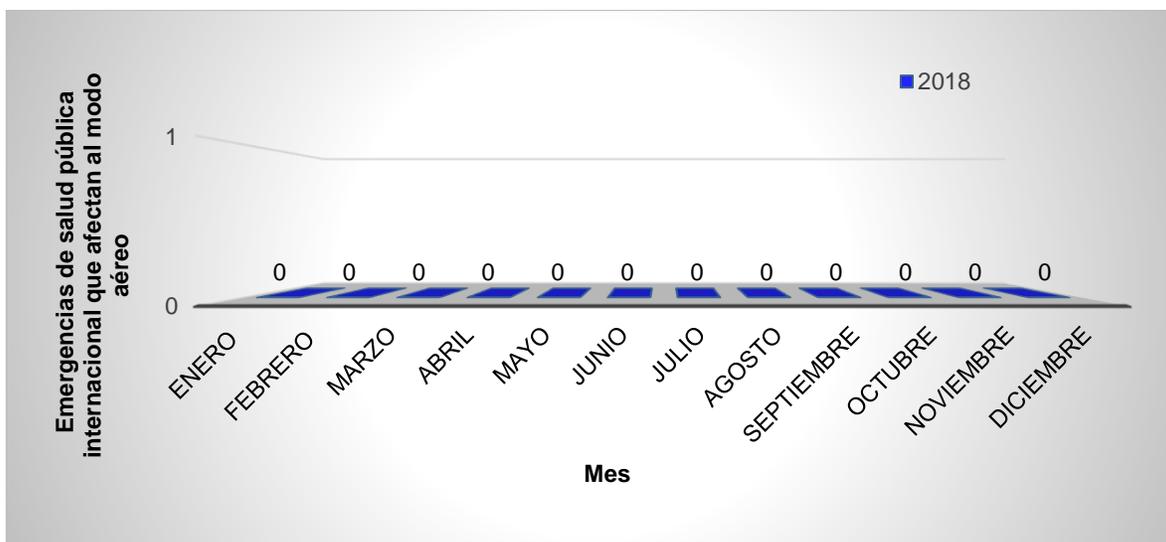
Después de un mes de respuesta al brote del ébola en la RDC, la atención se dirigió de las áreas urbanas hacia algunos de los lugares más remotos de la tierra. Hasta el 7 de junio se habían reportado un total de 59 casos, que incluían a los confirmados, probables y sospechosos, de los cuales 27 resultaron en la muerte de los afectados. El 8 de junio el, Director Ejecutivo del Programa de Emergencias Sanitarias de la OMS, señaló que se debían efectuar expediciones de vigilancia epidemiológica. Paralelamente a la respuesta en la RDC, la OMS ayudó a los nueve países vecinos a reforzar su capacidad de preparación y respuesta ante las emergencias que podían presentarse.

Por otro lado, el 17 de octubre se reunió el Comité de Emergencia de la Organización Mundial de Salud, relacionado con el brote del virus del Ébola en la RDC. La opinión del Comité fue que no se debería declarar una emergencia de salud pública de interés internacional (PHEIC) en ese momento. Sin embargo, el Comité seguía profundamente preocupado por el brote y enfatizó que las actividades de respuesta debían intensificarse y que la vigilancia continua era fundamental.

A la luz del consejo del Comité de Emergencia, la OMS estableció que era particularmente importante que no se aplicaran restricciones de viajes internacionales o de negocios hacia y desde dicho país. Sin embargo, las revisiones de las personas que salían de este país en aeropuertos, puertos marítimos y terrestres, eran de gran importancia; pero, las revisiones de entrada, particularmente de aeropuertos distantes, no eran consideradas de valor en aspectos de sanidad pública.

En el mes de diciembre la OMS y sus socios continuaron respondiendo al brote de ébola de algunas provincias de la RDC.

En resumen, se observa que de enero a diciembre de 2018 no se presentó la emergencia de salud de alcance internacional del virus del Ébola (tampoco hubo casos en México).



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.10.1 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (2018)**

En un artículo publicado recientemente (Gold et al., 2019) se establecieron las estrategias de salud para los filtros de viajeros aéreos internacionales durante una epidemia o pandemia. Los viajeros aéreos pueden portar patógenos de una enfermedad infecciosa de microorganismos en sus cuerpos y propagar la enfermedad de un país a otro, en unos pocos días. Para evaluar a los viajeros y retrasar la propagación, se pueden establecer estaciones de exámenes de salud en las terminales del aeropuerto (filtros). Dicha investigación probó tres diferentes estrategias de filtrado de salud, cada una con una combinación diferente en los vuelos de origen, destino y en la conexión de los aeropuertos. Se realizaron simulaciones de eventos discretos, sobre la base de la epidemia de virus del Ébola 2014-2016, con especial atención en los viajeros procedentes de los países de África Occidental que viajan a los Estados Unidos, incluidos los viajeros que fueron transferidos a vuelos en los aeropuertos de los estados de la Unión Europea.

Los resultados mostraron que la inspección de salida en los vuelos de origen brindó grandes mejoras en las mediciones de rendimiento, en comparación con los no filtrados. Sin embargo, una inspección adicional en los aeropuertos de destino que conectan, contribuyó sólo con beneficios marginales.

Los escenarios simulados aumentaron progresivamente en complejidad y fueron los siguientes: (1) ningún análisis de salud en absoluto; (2) examen de salida sólo en las terminales de los aeropuertos de los países afectados por la enfermedad; (3) examen de salida, más examen de entrada en las terminales de los aeropuertos de los pasajeros que van a los Estados Unidos; y (4) control de salida, más control de ingreso de pasajeros en las terminales de los aeropuertos de conexión en Estados Unidos. Cada estación seleccionaba a los viajeros por medio

de un cuestionario y un termómetro infrarrojo, para decidir si el vuelo de un pasajero debería interrumpirse para realizar un examen médico.

Con base en los resultados del experimento, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- (1) La forma más efectiva de identificar a los pasajeros que están infectados con una enfermedad, consiste en detectar el síntoma que tiene la tasa de prevalencia más alta.
- (2) Si los recursos de evaluación de la salud son limitados durante una epidemia o pandemia, para llevar a cabo la evaluación primero se deben establecer estaciones de detección en las terminales aeroportuarias de salida de los países afectados por la enfermedad.
- (3) Si hay recursos adicionales disponibles, y si la autoridad desea lograr una tasa de detección más alta, se pueden establecer estaciones de control de salud adicionales en las terminales de los destinos y/o aeropuertos de conexión. Antes de tomar esta decisión, el responsable debe realizar un análisis costo/beneficio.

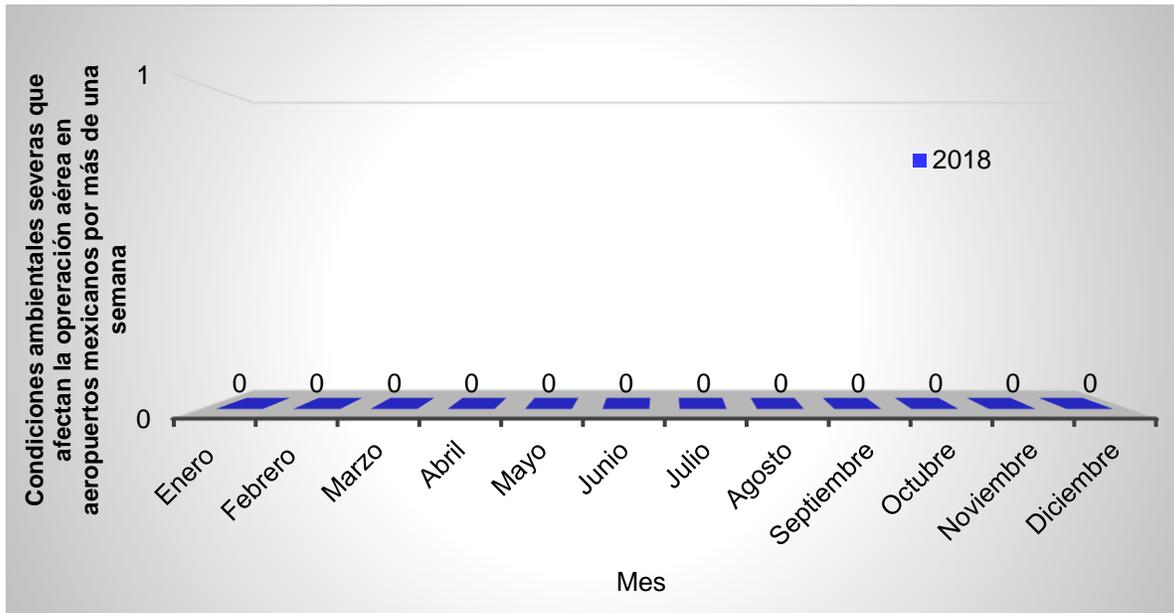
## **2.11 Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos, por más de una semana (variable once)**

Durante 2018 no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea nacional, por más de una semana (Figura 2.11.1).

Sin embargo, sí hubo algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria, por sólo algunos días en México. A continuación, se resumen algunos de estos acontecimientos.

El jueves cuatro de enero, Aeroméxico, Interjet y Volaris suspendieron diecinueve vuelos que tenían como destino Nueva York, debido a la tormenta invernal “Grayson” que afectó las operaciones del aeropuerto John F. Kennedy. Las aerolíneas ofrecieron a los usuarios facilidades para que pudieran cambiar las fechas de sus viajes sin costo extra. De acuerdo con las publicaciones en redes de la Administración Federal de Aviación (FAA), las regiones afectadas por la tormenta invernal fueron en Boston, Pensilvania, Filadelfia y Washington D.C.

El viernes cinco de enero nuevamente por la tormenta invernal, Volaris, Interjet y Delta cancelaron más vuelos a Nueva York. A través de redes sociales las aerolíneas dieron a conocer la información sobre los viajes cancelados; en su mayoría, los vuelos partían del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) con destino al Aeropuerto John F. Kennedy y viceversa. Interjet canceló seis vuelos, Delta uno y Volaris cuatro, incluyendo uno del día sábado seis de enero.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.11.1 Condiciones ambientales severas que afectaron la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (2018)**

El 13 de febrero por la mañana un banco de niebla afectó temporalmente las operaciones de despegues y aterrizajes en el AICM, lo que provocó el desvío de algunos vuelos. En particular, Aeroméxico informó que quince de sus vuelos fueron desviados hacia otras terminales mientras se disipaba la niebla.

El 21 de marzo se presentó una tormenta de nieve en Nueva York, por lo que fueron cancelados más de dos mil vuelos hacia y desde los aeropuertos John F. Kennedy, La Guardia y Newark de dicha ciudad. En el caso de los vuelos mexicanos, Aeroméxico canceló cinco vuelos hacia y desde Nueva York, debido a las condiciones climatológicas que afectaban a dicha ciudad, así como a Washington y Boston, además, en su página de internet activo su política de protección para clientes que viajaban hacia esos destinos, en los vuelos que despegaban desde el AICM y Monterrey.

El 22 de mayo el AICM suspendió sus operaciones por espacio de dos horas, debido a que las condiciones climatológicas impidieron el despegue o aterrizaje de vuelos. De acuerdo con información del aeropuerto fue a partir de las 19:00 horas que se decidió suspender las actividades por la presencia de una tormenta eléctrica, rachas de viento superiores a los 83 kilómetros por hora y la poca visibilidad originada por un banco de neblina; el aeropuerto reanudo operaciones a las 20:47 horas del mismo día.

El 14 de junio por efectos de la tormenta tropical "Bud", los aeropuertos de la Paz, San José del Cabo y Cabo San Lucas, registraron 54 cancelaciones de vuelos, reanudando operaciones el 15 de julio.

En 11 de septiembre el AICM suspendió operaciones debido a una lluvia severa que se registró esa noche en la capital del país.

El martes 23 de octubre la aerolínea Volaris informó por la noche la cancelación de sus vuelos que tuvieran como origen o destino las ciudades de Mazatlán, Tepic y Colima, debido a las condiciones meteorológicas provocadas por el huracán Willa.

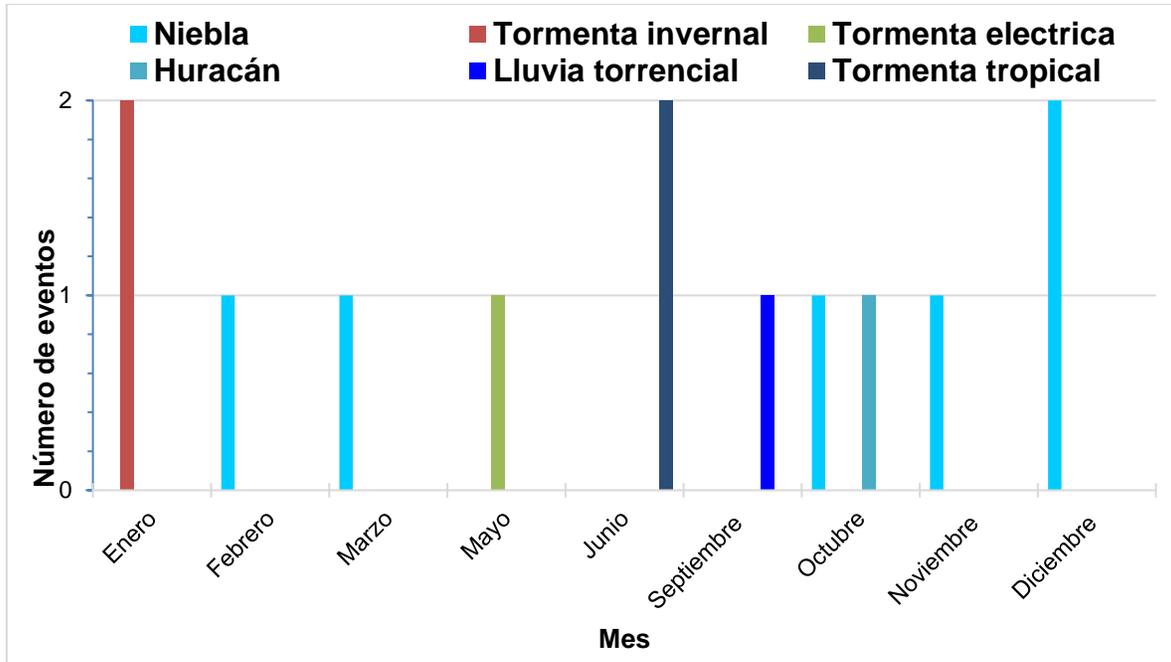
Por otra parte, ese mismo día el AICM suspendió sus operaciones por casi hora y media, debido a la niebla que estaba por debajo de los mínimos que marcan los procedimientos publicados para el aeropuerto. El fenómeno ocasionó 94 demoras en despegues y aterrizaje, dos vuelos cancelados y 18 aterrizajes fueron desviados a terminales aéreas alternas de Guadalajara, Querétaro, Acapulco, Tampoco, Toluca, Veracruz y Morelia. La suspensión temporal de operaciones aéreas comenzó poco después de las seis de la mañana, pero se cerraron por completo a las 7:30 de la mañana. Se reanudaron casi dos horas después, hasta las 9:22 horas.

El 21 de noviembre se presentó un banco de niebla que se registró desde la 5:15 horas en el AICM, el cual ocasionó la cancelación de 40 vuelos de Aeroméxico y nueve desvíos a terminales alternas. De acuerdo con información del aeropuerto capitalino, a las 7:47 de la mañana se reanudaron los despegues y hasta las 8:43 los aterrizajes seguían suspendidos. Hasta las 8:30, el AICM reportó 61 operaciones de salida con demoras, tres cancelaciones de salida y 19 vuelos desviados a otros aeropuertos.

El 4 de diciembre a partir de las 7:42 horas se suspendieron los despegues y aterrizajes en el aeropuerto capitalino, al presentarse un banco de niebla en las inmediaciones del lugar; el AICM informó que luego de casi una hora de espera, las operaciones de aterrizajes y despegues se reanudaban (8:43 horas).

Por último, el día 30 de diciembre, el AICM reanudó a las 09:34 horas los aterrizajes, con lo que retomó por completo sus operaciones, tras más de tres horas de suspender despegues y aterrizajes debido a un banco de niebla. Por lo menos 20 vuelos fueron desviados, 50 retrasados y seis vuelos de salida cancelados.

Como se aprecia, las principales afectaciones en la operación aeroportuaria se originaron por la presencia de niebla y en seguida por las tormentas invernales y tropicales. También, se observó que durante los meses de enero, junio y diciembre se presentó el mayor número de afectaciones (46.15% de los eventos).



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

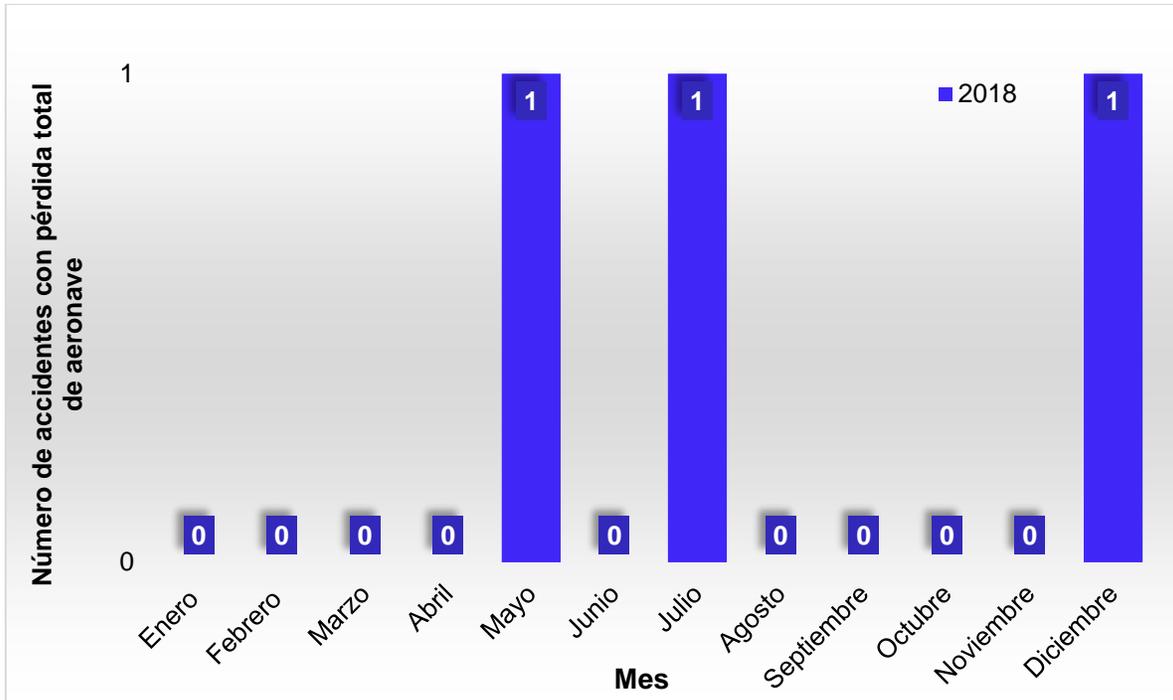
**Figura 2.11.2 Eventos ambientales que afectaron la actividad aeroportuaria durante 2018**

## 2.12 Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce)

Durante 2018, se registraron tres accidentes con pérdida total de aeronave en México (Figura 2.12.1).

No obstante, cabe mencionar que hubo otros accidentes en la aviación comercial mexicana; sin pérdida total de aeronave y sin pérdidas humanas, e incidentes. Por otra parte, también ocurrieron accidentes fatales o con pérdida total de aeronave en la aviación general.

El 10 de febrero un helicóptero Bell 202 de la Policía Federal de Jalisco se desplomó, poco antes del mediodía, en la zona serrana de Tequila en dicha entidad. Debido al accidente la tripulación resultó lesionada. Se reportó que el accidente se originó por un error humano, al no detectar un cable en su ruta.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.12.1 Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (2018)**

El 29 de marzo, durante la madrugada, dos aviones de Aeromar tuvieron un fuerte percance cuando se realizaban maniobras de mantenimiento, sin que se reportaran personas lesionadas. En el incidente, estuvieron involucrados un ATR 72-600 (matrícula XA-UYU) y un ATR 42-500 (matrícula XA-UAV). Los hechos ocurrieron durante la realización de pruebas con los motores, cuando el ATR 72-600 sobrepasó los calzos que lo mantenían fijo. Al avanzar, la hélice de la aeronave chocó contra el empenaje del ATR 42-500.

El jueves 8 de marzo, un helicóptero que intentaba despegar del patio de una empresa proveedora de gas L.P, en San Juanico se desplomó, como consecuencia al menos un trabajador resultó lesionado. El accidente se registró alrededor de las 14:00 horas, cuando cayó la aeronave propiedad de la empresa gasera. El helicóptero resultó con daños en el fuselaje y tren de aterrizaje.

El 15 de marzo, una aeronave de una escuela de vuelo (Cessna 150, matrícula XB-JKD) realizó un aterrizaje forzoso dentro de un sembradío ubicado en la zona conocida como Cerro de la Cruz, municipio de Apaseo el Grande, Guanajuato. Reportes preliminares señalan que sus dos tripulantes (instructor de vuelo y alumno) sólo resultaron con lesiones leves. Aparentemente, el equipo presentó una falla de motor.

El 19 de abril al mediodía, una avioneta propiedad de la escuela de aviación "Professional Training", con número de matrícula XB-KUX, que realizaba un

sobrevuelo para entrenar a un piloto tuvo que hacer un aterrizaje forzoso a 2.7 kilómetros de distancia del Aeropuerto de Toluca, en la colonia Isidro Fabela. A dicho lugar llegaron ambulancias del Servicio de Urgencias del Estado de México (SUEM), aunque afortunadamente, ambos tripulantes resultaron ilesos. La aeronave involucrada fue una avioneta modelo Piper 28, que según el piloto tuvo una falla en el motor y por ello debió aterrizar.

El 18 de mayo, la aeronave marca Boeing, modelo B737-201 ADV, matrícula XA-UHZ, operada por la empresa Aerolíneas Damojh, S.A. de C.V., en posesión de la empresa Cubana de Aviación por un arrendamiento húmedo, despegó del Aeropuerto Internacional de la Habana para dirigirse al Aeropuerto Internacional Frank País en la Ciudad de Holguín, Cuba; para realizar un vuelo charter. Durante el despegue aparentemente sufrió una falla y se precipitó al terreno accidentándose entre el Aeropuerto Internacional de la Habana y la localidad de las Vegas ubicada a 10 kilómetros de dicho Aeropuerto. La aeronave transportaba a 113 personas incluyendo a la tripulación. Aunque sobrevivieron inicialmente a la catástrofe tres mujeres, posteriormente murieron dos, y la única superviviente que quedó (al menos hasta el 25 de mayo), presentó graves traumatismos por la violenta colisión, y su estado era crítico extremo con pronóstico reservado. En total, los fallecidos fueron 101 cubanos y once extranjeros, de los que siete eran mexicanos (incluyendo a los seis miembros de la tripulación), dos argentinos y dos saharauis, uno de ellos también con nacionalidad española. La Dirección General de Aeronáutica Civil suspendió temporalmente las operaciones de la empresa Aerolíneas Damojh, S.A. de C.V., mientras se dilucida lo ocurrido.

El 26 de junio, una aeronave CESSNA 210 tuvo que amarizar por razones desconocidas, a 30 millas náuticas (55.5 kilómetros) al noroeste de la Paz, Baja California Sur. A bordo iban seis personas (incluyendo al piloto) que fueron rescatadas y reportadas como fuera de peligro.

El 18 de julio por la noche, el vuelo 6402 de la aerolínea española Iberia realizó un aterrizaje de emergencia en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM). La aeronave Airbus 340-642 presentó problemas en el tren de aterrizaje, por lo que tuvo que realizar un sobrevuelo en la zona de Santa Lucía a fin de quemar combustible y reducir su peso. La aeronave despegó a las 20:49 horas, con 306 pasajeros y 13 tripulantes a bordo. Su destino era el Aeropuerto de Barajas en Madrid, España. Luego de sobrevolar el Valle de México, aterrizó sin complicaciones a las 22:05 en el AICM. Esta maniobra permitió descargar las toneladas de combustible necesarias para lograr un peso menor al peso máximo de aterrizaje. La aerolínea española informó que el avión había presentado una "incidencia mecánica" y que tomó las medidas necesarias para volver al aeropuerto de origen.

Desafortunadamente, el 31 de julio aproximadamente a las 15:30 horas, la aeronave Embraer 190, con matrícula XA-GAL, del vuelo AM-2431 de Aeromexico Connect, que salía del aeropuerto de Durango con destino hacia la Ciudad de México, en la que viajaban 99 pasajeros y 4 miembros de tripulación, tuvo un

percance durante la carrera de despegue, por lo que se proyectó fuera de la pista desplazándose sobre el terreno y quedando aproximadamente a 300 metros de la misma. Durante el despegue se desató una tormenta de granizo acompañada de fuertes vientos. Afortunadamente, no hubo pérdidas humanas, pero poco después del accidente la aeronave se incendió por lo que resultó como pérdida total. Por otra parte, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ordenó la integración de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes de Aviación, en la que participaron representantes de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), los colegios profesionales de la industria, así como representantes del fabricante Embraer. Se contó, además, con la asistencia técnica del National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos. Posteriormente, el día 1 de agosto fueron recuperadas las dos cajas negras de la aeronave accidentada, ambos dispositivos se encontraron en buen estado y fueron entregados a las autoridades aeronáuticas nacionales, para que se integren a las investigaciones correspondientes. Finalmente, la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes e Incidentes de Aviación señaló una falta de conciencia situacional por parte de la tripulación del E-190 al ejecutar tareas de instrucción no autorizadas a un tercer piloto (conocido como tripulante viajando en cabina, o TVC) asignándole funciones operativas del vehículo sin que contara con un permiso correspondiente para ello, pues se determinó que el TVC contaba con el adiestramiento inicial para la obtención de la capacidad de primer oficial en equipos E-Jets. Por lo que no estaba considerado para comandar la aeronave.

El 13 de agosto una aeronave Airbus A320 (matrícula XA-UHE) de la aerolínea Interjet, realizó una parada técnica por procedimiento en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con 105 pasajeros a bordo debido una indicación en cabina. Ese día por la noche la aeronave salió de la Ciudad de México con rumbo hacia Bogotá, Colombia, sin embargo, al reportar fallas mecánicas (cuando ya se encontraba en territorio guatemalteco), tuvo que regresar a territorio mexicano, por lo que aterrizó en Tuxtla Gutiérrez, alrededor de las 22.50 horas.

El 16 de agosto, la avioneta con matrícula XB-NZX, en la que viajaban tres personas (el piloto y dos tripulantes) presentó una falla mecánica, por lo que tuvo que aterrizar de emergencia en las inmediaciones de la carretera México-Tuxpan, en un paraje despoblado de la comunidad de Santo Tomas, en el municipio de Zempoala, Hidalgo. Como resultado los tres tripulantes resultaron lesionados.

La tarde del 21 de agosto una aeronave monomotor tipo Cessna (matrícula XB-LYK), se accidentó durante la fase de aproximación final al aeropuerto de Ciudad Juárez, Chihuahua. Aunque el equipo se incendió y quedó destruido casi en su totalidad tras el impacto, el piloto (único ocupante a bordo), sólo presentó lesiones que no ponían en riesgo su salud, sin embargo, fue trasladado a un hospital. Según personal de control de tránsito aéreo, el piloto reportó problemas con la aeronave diez minutos antes del aterrizaje. Las autoridades informaron que el avión impactó una barda limítrofe, por lo que algunas partes del fuselaje cayeron en los predios de viviendas que colindan con el aeropuerto, sin que se registraran mayores afectaciones.

El 28 de agosto 2018, un avión bimotor Cessna 310, con matrícula XB-KQF, sufrió un accidente poco después de despegar del Aeropuerto Internacional Ponciano Arriaga de San Luis Potosí. Los primeros reportes señalaron que como consecuencia del accidente había una persona muerta y una más lesionada. La aeronave se desplomó en la comunidad La Morena, cuerpos de rescate acudieron al sitio a brindar apoyo.

El viernes 21 de septiembre, a las 16:00 horas, un avión de Interjet quedó en tierra luego de recibir el impacto de un rayo cuando permanecía en una plataforma en el Aeropuerto Internacional José Martí, en la Habana, Cuba. La aeronave con matrícula XA-ZEN se disponía a cubrir la ruta La Habana-Ciudad de México (vuelo 2901). La descarga provocó una perforación en el fuselaje del avión, aunque ninguno de los pasajeros, ni miembros de la tripulación resultó herido. Sin embargo, el impacto provocó que un trabajador de tierra de la compañía estatal Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos, que laboraba para Interjet, sufriera una descarga eléctrica, en ese momento su estado de salud fue reportado como grave. La descarga del rayo obligó a la cancelación del vuelo, por lo que los pasajeros fueron cambiados al vuelo 2903.

En otro incidente de la aviación comercial, la DGAC reportó que el 26 de septiembre el vuelo número VOI423 de la empresa Volaris, que cubría la ruta Guadalajara-Tijuana con la aeronave Airbus A320, matrícula XA-VOW, con 179 pasajeros a bordo, al encontrarse a una distancia aproximada de 60 kilómetros de los Mochis y una altura de 34 mil pies, experimentó turbulencia moderada, misma que ocasionó que algunas sobrecargos y pasajeros sufrieran golpes, por lo que al llegar al aeropuerto de Tijuana fueron atendidos por paramédicos del Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios del aeropuerto. En el lugar se brindó atención médica a 29 personas, de las cuales doce (ocho pasajeros y cuatro sobrecargos) fueron trasladadas a diversos hospitales de la zona para recibir atención. A los otros 17 pasajeros les fue proporcionada por la aerolínea una relación de hospitales donde podrían atenderse gratuitamente si posteriormente sufrían algún malestar.

Por otra parte, en la aviación privada una aeronave monomotor tipo Cessna 152 (matrícula XB-HKX), perteneciente a la Escuela de Aviación México (EAM), se desplomó en la mañana del 4 de septiembre, quedando con el tren de aterrizaje hacia arriba, a orillas de la carretera Acapulco-Pinotepa Nacional, municipio de la región Costa Chica de Guerrero. Personal de protección civil estatal y municipal que acudió al lugar informó que a bordo viajaban un instructor y un alumno de la institución, quienes salieron del aeropuerto de Acapulco (ACA) para un vuelo de práctica.

El jueves 13 de septiembre, un avión monomotor Piper Cherokee PA-28-150 (matrícula XB-MVH), perteneciente a PRAAT Escuela de Vuelo, se desplomó en una zona boscosa del municipio de Amealco, Querétaro. Se reportó que a bordo de la aeronave sólo iban el piloto y un pasajero, los cuales resultaron con lesiones

menores y no hubo personas heridas en tierra. La aeronave había despegado del Aeropuerto Intercontinental de Querétaro, aproximadamente a las 12:29 horas.

El 19 de septiembre se reportó que una avioneta fumigadora se desplomó en Tapachula, Chiapas, en las inmediaciones del rancho Santa Catarina, debido a una aparente falla mecánica. No se registraron víctimas mortales sólo dos lesionados. La aeronave que pertenece a la empresa Servicios Agrícolas había realizado trabajos de fumigación y a su regreso presentó la falla.

El 21 septiembre dos personas murieron al desplomarse una avioneta Cessna 210, cuando sobrevolaba la zona norte del Parque Nacional Pico de Orizaba, en el municipio de Calchahuaco, Veracruz, en los límites con Puebla. La aeronave despegó de Pachuca, y tenía como destino el municipio de Córdoba, Veracruz, sin embargo, el accidente ocurrió hacia las 13:30 horas en el paraje conocido como "El Calvario".

El 1 de octubre a las 11:20 horas, después del despegue de la avioneta tipo Cessna, con matrícula N-8388-Z en el aeródromo de Yécora, Sonora, la unidad comenzó a perder el control hasta desplomarse en un terreno cercano a la pista. La aeronave pertenecía a una empresa minera trasnacional e intentaba salir de la Sierra en dirección a otra sucursal minera ubicada en el municipio de Álamos, al Sur de Sonora. Como consecuencia tres hombres fallecieron, entre ellos el piloto de nacionalidad estadounidense. La avioneta resultó como pérdida total.

Por otra parte, el 16 de octubre, un avión monomotor Cessna 150 (matrícula XB-ODX) se impactó contra el terreno en las proximidades del Aeropuerto Internacional de La Paz, en Baja California Sur. Las autoridades reportaron que hubo una persona fallecida y otra más lesionada. El equipo accidentado pertenecía a la Escuela de Aviación y Adiestramiento Calafia (EAAC). Reportes preliminares señalan que los hechos ocurrieron alrededor del mediodía durante un vuelo de práctica pilotado por un estudiante, en compañía de su instructor.

El 12 de noviembre, alrededor de las 14:00 horas, una avioneta monomotor Cessna T206H, matrícula XB-ILM, realizó un aterrizaje forzoso en una carretera ejidal, cerca del aeropuerto de Altamira, Tamaulipas, provocando la muerte de dos personas que viajaban en una motocicleta que fue impactada por el avión.

El 26 de noviembre, a las 12:28 horas en el aeropuerto de Toluca una aeronave privada aterrizó sin sacar su tren de aterrizaje, por lo que se salió de la pista, afortunadamente no se reportaron víctimas. Este incidente provocó la suspensión de actividades del aeropuerto por una hora. La avioneta con matrícula XB-FJM, procedía de Puerto Vallarta.

El 3 de diciembre, alrededor de las 17:00 horas, una avioneta tipo Cessna con matrícula XB-NGU, se estrelló contra una vivienda en la colonia Rincón del Real de Culiacán, Sinaloa. Como resultado los cuatro tripulantes de la aeronave fallecieron y dos personas en tierra resultaron heridas.

El 12 de diciembre, aparentemente un dron se estrelló contra una aeronave de Aeroméxico (Boeing 737-800, con matrícula XA-ADV), cuando aterrizaba en el aeropuerto de Tijuana procedente de Jalisco. Como resultado se dañó el radomo de la aeronave. Afortunadamente, este incidente no comprometió la seguridad del avión ni de los pasajeros, el vuelo aterrizó con normalidad.

El 14 de diciembre alrededor de las 15:30 horas, se desplomó una avioneta a tan solo 30 metros de la pista de aterrizaje del aeródromo de Atizapán de Zaragoza, Estado de México, lo cual generó como saldo la muerte de dos personas. Se trató de una aeronave tipo Cessna 210, con matrícula XB-BWG.

Por último, el 24 de diciembre a las 14:44 horas, se desplomó un helicóptero cerca del rancho denominado San Carlos, ubicado en la población de Coronango, a unos 30 kilómetros de Puebla capital. Esto sucedió diez minutos después de haber despegado de un helipuerto en la ciudad de Puebla. Como resultado el aerotaxi se incendió y las cinco personas en su interior fallecieron (piloto, copiloto y tres personas más). Se trató de un helicóptero modelo Augusta 109 Grand, matrícula XA-BON. La empresa dueña del equipo aéreo es Servicios Aéreos del Altiplan.

## **2.13 Análisis integral de las doce variables**

En esta sección se evaluó el conjunto de las doce variables del monitor, para el año 2018, de acuerdo con los códigos de colores asignados.

Cabe recordar que en general las magnitudes de las variables más recientes fueron comparadas con las del periodo anterior, para determinar si crecieron, se estabilizaron o disminuyeron. De esta forma, se determinó si hay afectaciones o beneficios en la actividad aérea y su evolución.

En general, el color verde corresponde a mejoría, el rojo a afectaciones, y el amarillo a estabilidad o estancamiento. En la Figura 2.13.1 se presenta un mosaico del comportamiento mensual de las doce variables ordenadas, para el año 2018.

Durante 2018, sólo las variables cuatro, cinco, seis, diez y once mantuvieron el código verde durante todos los meses. Lo cual significa que los flujos de pasajeros y la carga mensual de los vuelos nacionales e internacionales, durante todo el 2018, presentaron incrementos en comparación con 2017 (variables cuatro y cinco); que durante cada mes de 2018 fueron transportados más pasajeros por vuelo nacional, con respecto a 2017 (variable seis); que no hubo emergencias de salud pública que afectaran la operación aérea (variable diez); y que no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once).

VARIABLE	1	Red	Verde									
	2	Verde										
	3	Verde										
	4	Verde										
	5	Verde										
	6	Verde										
	7	Verde										
	8	Verde										
	9	Verde										
	10	Verde										
	11	Verde										
	12	Verde										
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Nota: Variable 1 costo de la turbosina; variable 2 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional; variable 3 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional; variable 4 pasajeros en vuelos nacionales e internacionales; variable 5 carga en vuelos nacionales e internacionales; variable 6 factor de ocupación nacional; variable 7 factor de ocupación internacional; variable 8 número de aeropuertos mexicanos operando comercialmente; variable 9 número de aeropuertos extranjeros operando comercialmente con México; variable 10 emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo; variable 11 condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana; variable 12 accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero.

Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.1 Códigos de colores mensuales por variable (2018)**

En la Figura 2.13.2, se observa otra presentación de la figura anterior, pero ahora los códigos de colores han sido agrupados para visualizar fácilmente los comportamientos mensuales.

En esta figura se observa que, durante todos los meses de 2018, al menos dos variables siempre presentan color rojo. También que, durante todos los meses, al menos siempre hubo seis variables con código de color verde. Además, como máximo, hubo por mes hasta cinco variables con código rojo, una con código amarillo y diez con código verde.

VARIABLE	1	3	2	1	1	1	8	7	1	1	3	2
	7	8	3	7	2	2	9	8	2	3	8	8
	8	1	1	8	3	3	12	9	8	9	9	12
	2	2	4	2	9	7	1	1	9	8	1	1
	3	4	5	3	12	8	2	2	3	2	2	3
	4	5	6	4	8	4	3	3	4	4	4	4
	5	6	7	5	4	5	4	4	5	5	5	5
	6	7	8	6	5	6	5	5	6	6	6	6
	9	9	9	9	6	9	6	6	7	7	7	7
	10	10	10	10	7	10	7	10	10	10	10	9
	11	11	11	11	10	11	10	11	11	11	11	10
	12	12	12	12	11	12	11	12	12	12	12	11
	MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV

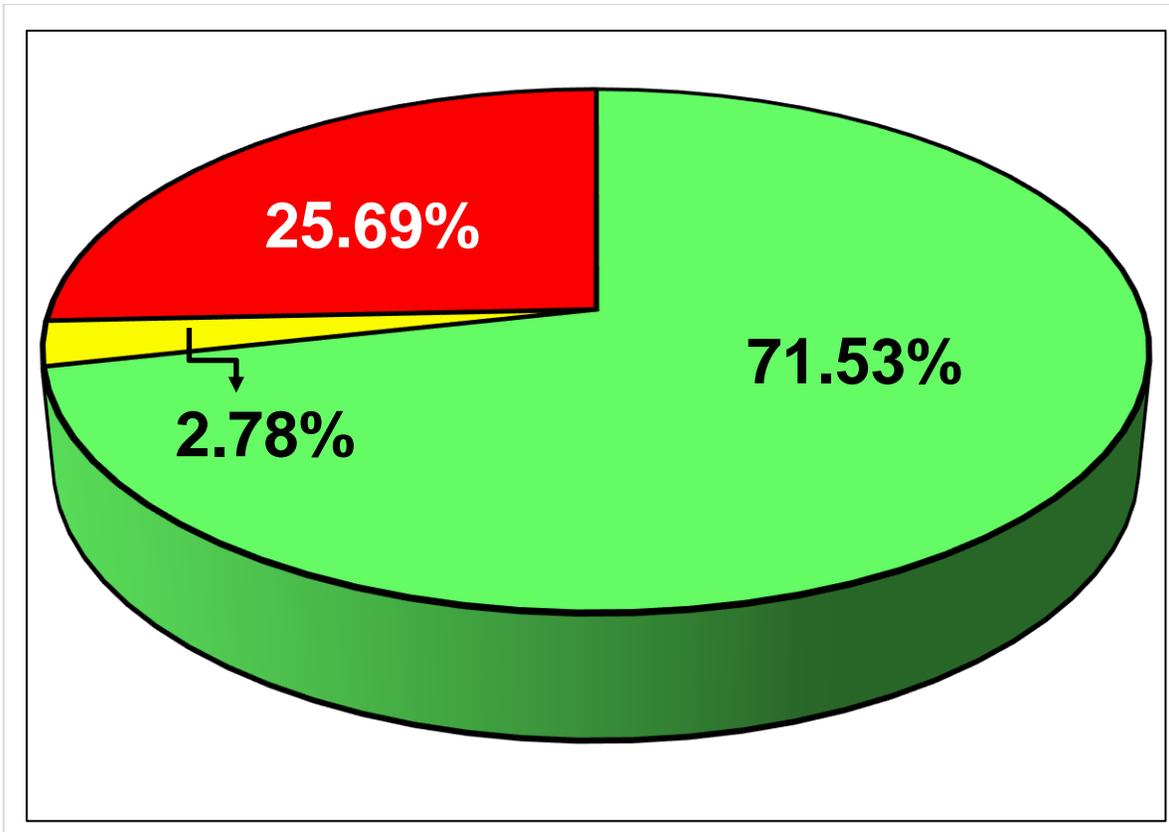
Nota: Variable 1 costo de la turbosina; variable 2 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional; variable 3 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional; variable 4 pasajeros en vuelos nacionales e internacionales; variable 5 carga en vuelos nacionales e internacionales; variable 6 factor de ocupación nacional; variable 7 factor de ocupación internacional; variable 8 número de aeropuertos mexicanos operando comercialmente; variable 9 número de aeropuertos extranjeros operando comercialmente con México; variable 10 emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo; variable 11 condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana; variable 12 accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero.

Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

### Figura 2.13.2 Códigos mensuales de las variables agrupados por color (2018)

Durante 2018 hubo ciento tres códigos de color verde, cuatro de color amarillo y treinta y siete de color rojo; lo cual representó porcentualmente 71.5%, 2.7% y 25.6% respectivamente (Figura 2.13.3).

A continuación, se evalúan todas las variables en forma anual. El método utilizado consideró que, si una variable durante todo el año presentaba doce códigos verdes, ofrecía una calificación igual a diez. Por el contrario, si durante todo el año presenta doce códigos rojos, su calificación sería igual a cero. Para el caso de códigos amarillos, su valor se consideró intermedio entre el verde y rojo. Entonces la calificación anual de cada variable fue estimada así: calificación = (número de códigos verdes + 0.5 número de códigos amarillos + 0.0 número de códigos rojos) / 12. Por último, el valor anterior se multiplica por diez, para obtener la calificación en dicha escala.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.3 Participación porcentual de los códigos de colores de las variables durante 2018**

En la Figura 2.13.4 se visualizan las calificaciones que presentaron las doce variables durante 2018. En este año la variable ocho tuvo 2.5 de calificación; las variables uno, tres y nueve obtuvieron una calificación de 5.0; la dos alcanzó 5.8; la variable siete obtuvo 6.7; la variable doce obtuvo 7.5; y por su parte cinco variables (cuatro, cinco, seis, diez y once) registraron una calificación igual a 10.

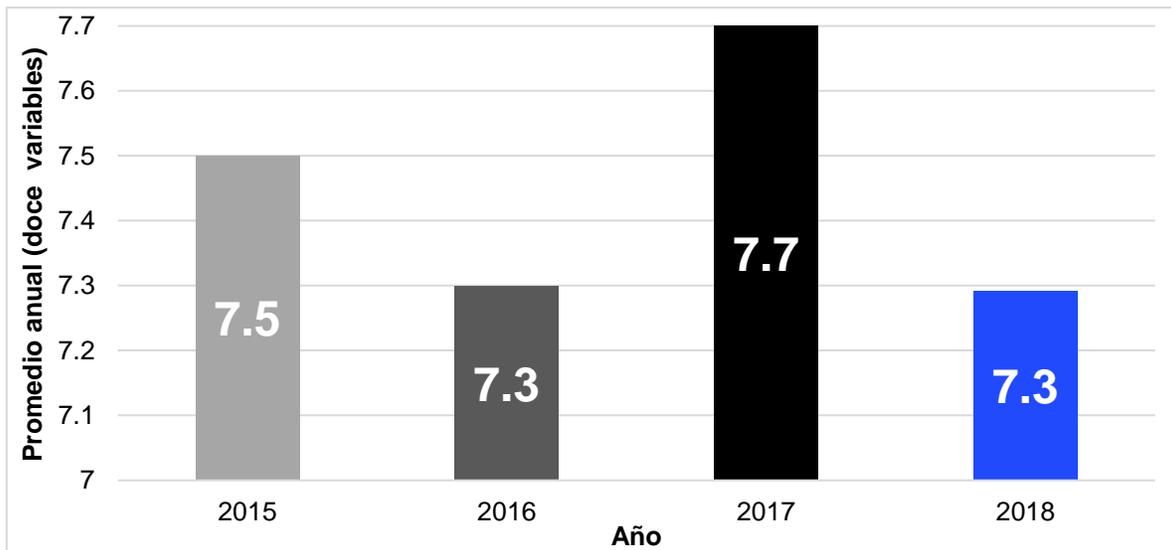
La calificación promedio del año 2018 fue igual a 7.3, valor ligeramente menor al estimado para el año anterior (7.7).

En la Figura 2.13.5 se muestra el comportamiento anual de las doce variables del monitor, para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.4 Evaluación anualizada de las doce variables (2018)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.5 Desempeño anual global de las variables del monitor (2015-2018)**

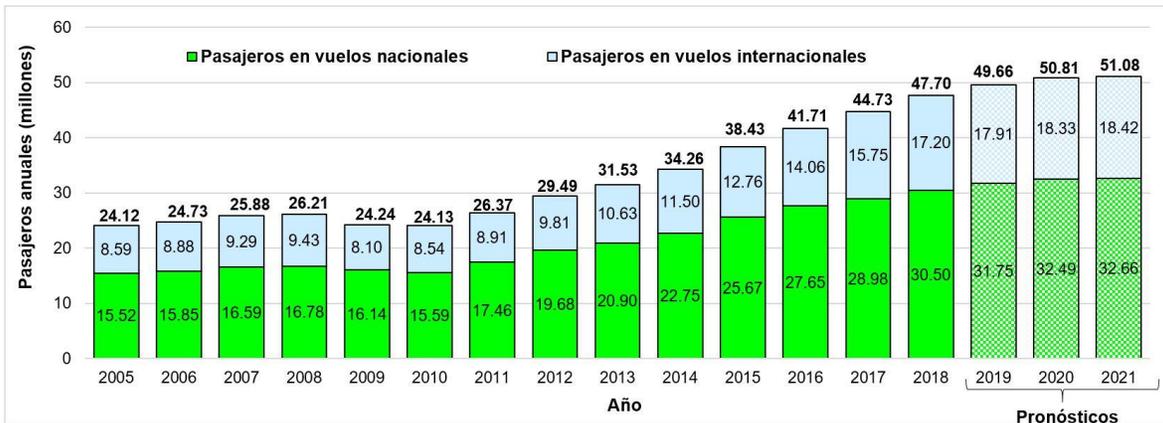
## 2.14 Pronósticos para el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM)

Debido a que el principal aeropuerto mexicano es el AICM, a continuación, se presentan los pronósticos de sus principales parámetros, con el objetivo de tener una aproximación de las magnitudes de las cantidades de pasajeros, operaciones y carga que podría manejar en los años 2019, 2020 y 2021.

Cabe señalar que este aeropuerto ya presenta saturación en la mayor parte de su horario de operación; sin embargo, todavía tiene un poco de margen para crecer, particularmente en las horas de la madrugada<sup>7</sup>.

En 2018, el AICM atendió 47.70 millones de pasajeros; la mayor parte de estos en vuelos domésticos (63.9%) y un menor porcentaje en vuelos internacionales (36.1%). En cuanto al total de operaciones aéreas realizadas durante dicho año, dio servicio a casi 459 mil despegues y aterrizajes; es decir, alrededor de 1,257 operaciones diarias, en este caso también la mayoría corresponde a los servicios domésticos (69.3%) y en menor magnitud a los internacionales (30.7%). Por su parte, en este mismo año fueron atendidas más de 581 mil toneladas de carga aérea, de las cuales la mayor parte corresponde al comercio exterior (82.5%) y el restante a carga nacional (17.5%).

En las figuras 2.14.1, 2.14.2 y 2.14.3 se presentan los valores históricos de las magnitudes de pasajeros, vuelos y carga, respectivamente, para el periodo 2005-2018; además, el pronóstico para el periodo 2019-2021.



Fuente: Elaboración propia. Los datos históricos se tomaron de <https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>

**Figura 2.14.1 Pasajeros atendidos en el AICM 2005-2018 y pronóstico 2019-2021**

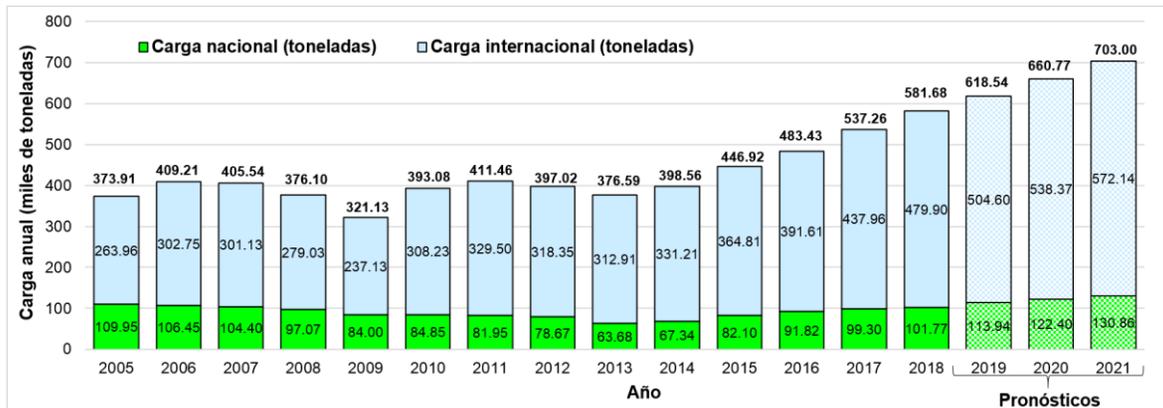
<sup>7</sup> Ver Diario Oficial de la Federación del 29 de septiembre de 2014, en donde se declara saturado el AICM para el intervalo de las 7:00 a las 22.59 horas.

En todos los casos las barras de color verde corresponden a los servicios nacionales; y las azules a los internacionales. Observe que en la parte superior de las barras aparecen los valores totales para cada año; es decir, la suma de los valores del servicio nacional e internacional.



Fuente: Elaboración propia. Los datos históricos se tomaron de <https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>

**Figura 2.14.2 Operaciones realizadas en el AICM 2005-2018 y pronóstico 2019-2021**



Fuente: Elaboración propia. Los datos históricos se tomaron de <https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>

**Figura 2.14.3 Carga atendida en el AICM 2005-2018 y pronóstico 2019-2021**

En el caso del pronóstico de pasajeros fue utilizada una tendencia lineal decreciente, considerando los últimos cuatro años (2015-2018), debido a que se ha observado un crecimiento más lento originado por la saturación del aeropuerto. Así, el crecimiento en el número de pasajeros se deberá principalmente al incremento en la utilización de aeronaves de mayor capacidad y en menor grado por el incremento en el número de operaciones aéreas.

En cuanto al pronóstico de las operaciones aéreas, se utilizó también una tendencia lineal, pero considerando los últimos ocho años (2011-2018). De esta

forma se observa una tendencia de crecimiento más lenta que la presentada en años anteriores, debido a la saturación que se presenta en las pistas; sin embargo, todavía hay un poco de margen de crecimiento, sobre todo en las primeras horas del día.

Por último, en el caso del pronóstico de la carga aérea, también se utilizó una tendencia lineal, pero considerando el periodo 2013-2018; debido a que en este intervalo se observó un crecimiento sostenido y uniforme. El crecimiento estimado por el pronóstico, podría ser soportado en buena medida por las operaciones aéreas de las aeronaves exclusivas de carga en las primeras horas del día.

Es importante señalar que estos pronósticos son sólo estimaciones que ofrecen un posible panorama del comportamiento de los tres parámetros señalados. Sin embargo, hay factores no considerados que podrían cambiar significativamente las tendencias y los valores estimados. Por ejemplo, se puede observar en las tres figuras anteriores la reducción de la actividad aérea del AICM, durante los años 2009-2010; lo cual fue consecuencia de los efectos económicos recesivos en el ámbito mundial<sup>8</sup>, por la aparición de la pandemia del virus de la influenza AH1N1 en México (en 2009), y por el cierre de operaciones de la aerolínea Mexicana de Aviación (en 2010).

---

<sup>8</sup> Que inició en 2008 con la recesión económica de los Estados Unidos.



## Conclusiones

---

- Durante 2018, el precio de la turbosina (variable uno), tuvo diversas fluctuaciones diarias (entre 10.65 y 14.58 pesos/litro). Su valor promedio en enero fue igual a 11.60 pesos/litro, y alcanzó su máximo en octubre (14.07 pesos/litro). Su valor promedio anual fue de 12.57 pesos/litro, valor mayor (33.72%) que el promedio presentado durante 2017 (9.40 pesos/litro). En comparación con cada mes del periodo 2015-2017, durante 2018 el costo de la turbosina fue superior en todos los meses. Además, se observó que la tendencia del precio de la turbosina fue similar a la del precio del barril de la mezcla mexicana de exportación.
- En relación con la tarifa para pasajeros en la principal ruta nacional, Ciudad de México–Cancún (variable dos), esta presentó un valor promedio anual de \$3,579.44 en 2018. Su magnitud registró fluctuaciones durante todo el año entre \$2,164.8 y \$8,017.5. En términos generales, durante 2018, Interjet y Viva Aerobus fueron las aerolíneas con las menores tarifas en dicha ruta; además, las tarifas más bajas se presentaron durante los meses de enero, febrero y noviembre, y la más alta en marzo. Por otra parte, en las diez principales rutas nacionales durante 2018 se observó que generalmente mientras mayor era la distancia de vuelo, menor era su costo unitario y viceversa. También, se observó una correlación significativa entre la distancia de vuelo y la tarifa respectiva. Aunque, se observaron dos importantes excepciones que correspondieron a las rutas México-Puerto Vallarta y Guadalajara–Tijuana.
- Por su parte, la tarifa promedio en la principal ruta internacional, Ciudad de México–Los Ángeles (variable tres) presentó un valor promedio de \$7,610 en 2018; sin embargo, se presentaron fluctuaciones entre \$4,220 y \$14,594. La tarifa más baja se presentó durante el mes de septiembre y la más alta en noviembre. Por otro lado, en las diez principales rutas internacionales durante 2018, también se observó que generalmente mientras mayor era la distancia de vuelo, menor era su costo unitario y viceversa. También, se observó una correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa respectiva. Aunque, se observó una importante excepción que correspondió a la ruta Cancún-Atlanta.
- En cuanto a los pasajeros transportados en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro), durante 2018 hubo un número total de 97.2 millones, con un promedio mensual de 8.11 millones. Durante 2015 se incrementó 12.3% la magnitud total en comparación con 2014; en 2016, 10.2% en comparación con 2015; en 2017, 9.7% en comparación con 2016; y en 2018 creció 7.5% en comparación con 2017. En 2018, esta variable presentó su magnitud más baja en septiembre y la más alta en julio. También, se detectó que existe una preponderancia del servicio regular (99.1% de participación) sobre el servicio de fletamento (0.9%). Además,

esta variable durante todos los meses de 2018 presentó magnitudes mayores a los respectivos de 2017; como consecuencia su calificación en 2018 fue igual a diez.

- Los flujos de carga aérea totales (vuelos nacionales e internacionales, variable cinco), durante 2018, presentaron una magnitud de 909,763 toneladas y un promedio mensual de 75,813.5 toneladas. Durante 2015, esta variable registró un incremento de 6.09% respecto de 2014; durante 2016, de 3.6% respecto de 2015; durante 2017, de 12.01% respecto de 2016; y durante 2018 de 12.80%, en comparación con 2017. En 2018, esta variable presentó sus magnitudes más bajas en enero y febrero, y su valor más alto en octubre. En forma similar a la variable cuatro, la variable cinco durante todos los meses de 2018 presentó magnitudes mayores a los respectivos de 2017; por lo tanto, su calificación en 2017 fue igual a diez.
- El promedio del factor de ocupación nacional mensual (variable seis), durante 2018, fue de 106.83 pasajeros/vuelo; lo que superó al promedio del 2017 (100.8), 2016 (92.19), 2015 (88.92), y 2014 (82.39). Este factor ha crecido continuamente, sin embargo, su incremento más pronunciado se presentó entre 2016 y 2017. El pico más alto de este factor se ha presentado en julio; lo cual se relaciona directamente con la temporada vacacional. Esta variable también alcanzó una calificación igual a diez en 2018, debido a que durante todos los meses de este año sus magnitudes fueron superiores a los valores respectivos de 2017.
- El factor de ocupación internacional (variable siete) registró un promedio mensual durante 2018, igual a 123.81 pasajeros/vuelo; valor mayor que el presentado durante 2017 (122.08 pasajeros/vuelo). En forma similar al factor de ocupación nacional, el internacional también presentó su valor máximo durante julio. Además, se observó que el factor de ocupación internacional fue mayor que el nacional; debido a que los vuelos internacionales transportan generalmente más pasajeros por vuelo, al utilizar aeronaves de mayor capacidad, en comparación con los vuelos domésticos.
- En cuanto al número de aeropuertos mexicanos con operación comercial, tanto nacional como internacional (variable ocho), durante 2015 se presentó un valor promedio de 58 aeropuertos; en 2016, de 58.6; en 2017, de 58.4 y en 2018, de 57.5. Así, durante 2018 hubo una ligera reducción de esta variable en relación con el año anterior. Por otra parte, en cuanto al número de aeropuertos extranjeros que operaron comercialmente con México (variable nueve), esta variable registró un valor promedio durante 2015 de 128.75 aeropuertos; en 2016, de 132.16; en 2017, de 135.41 y en 2018 de 135.25. En este caso, se observó que en 2018 se presentaron picos mensuales más altos que en el 2017, sin embargo, los valles fueron más bajos que los de 2017, por lo que finalmente el valor promedio de estos dos años fue muy similar, aunque ligeramente mayor en 2017.

- En 2018 no hubo emergencias de salud pública internacional que afectaran al modo aéreo (variable diez) en México.
- Durante 2018 no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea nacional por más de una semana (variable once); por lo que esta variable alcanzó una calificación igual a diez en este año. Aunque, sí acontecieron algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días. Las principales afectaciones se originaron por la presencia de niebla y por tormenta invernal.
- Debido a que, en la aviación comercial mexicana durante 2018 se registraron tres accidentes con pérdida total de aeronave, la variable doce registró una calificación igual a 7.3. No obstante, cabe mencionar que hubo otros accidentes en este segmento de la aviación, sin pérdida total de aeronave y sin pérdidas humanas, e incidentes. Por otra parte, sí hubo accidentes fatales o con pérdida total de aeronave en la aviación general.
- Durante 2018 hubo ciento tres códigos de color verde, cuatro de color amarillo y treinta y siete de color rojo; lo cual representó porcentualmente 71.5%, 2.7% y 25.6% respectivamente. La calificación promedio del año 2018, para el conjunto de variables consideradas, fue igual a 7.3; valor ligeramente menor al valor de 2017 (7.7).



# Bibliografía

---

**Gold Lukas, Balal Esmail, Horak Tomas, Long Cheu Ruey, Mehmetoglu Tugba, Gurbuz Okan. (2019).** Health screening strategies for international air travelers during an epidemic. or pandemic. Journal of Air Transport Management.

**Herrera García Alfonso, Pérez Sánchez José Arturo y Ángeles Morán Osnelly Yirah. (2017).** Diagnóstico exploratorio del comercio exterior en México realizado mediante el modo aéreo (2016). Libro de Actas RIDITA 2017. ISBN: 978-956-356-053-4. Chile.

**López Obrador, Andrés Manuel. (2017).** Proyecto de Nación 2018-2024 ([www.proyecto18.mx](http://www.proyecto18.mx))

**López Obrador, Andrés Manuel. (2018).** Comunicado 069. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/2018/10/29/en-3-anos-estara-listo-sistema-aeroportuario-santa-lucia-aicm-y-ai-toluca/>

## Sitios en internet:

<http://www.asa.gob.mx/es/ASA/Tarifas>

<http://www.iata.org/>

<http://www.imt.mx/micrositios/integracion-del-transporte/monitor-del-estado-de-la-actividad-aerea-monitoreaa.html>

<http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/estadistica-operacional-de-aerolineas-air-carrier-operational-statistics/>

<http://www.sinave.gob.mx/>

<http://www.who.int/mediacentre/news/statements/es/>

<https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>





Km 12+000 Carretera Estatal 431 “El Colorado-Galindo”  
Parque Tecnológico San Fandila  
Mpio. Pedro Escobedo, Querétaro, México  
CP 76703  
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610  
Fax +52 (442) 216 9671

[publicaciones@imt.mx](mailto:publicaciones@imt.mx)

<http://www.imt.mx/>