

Opciones para solucionar la saturación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México

1. Introducción

El gobierno electo va a realizar una consulta ciudadana para encontrar una solución a la saturación del actual Aeropuerto Internacional “Benito Juárez” de la Ciudad de México (AIBJ).

En esta nota se ofrece un resumen y análisis de los reportes existentes, hechos por diferentes grupos de expertos, que permita a la ciudadanía disponer de información necesaria para tomar una decisión.

Es importante subrayar que aquí no se sugiere alguna opción, únicamente se proporciona la información pertinente para que cada persona decida la que considere adecuada.

La consulta ciudadana se llevará a cabo del 25 al 28 de octubre de 2018 y se centrará en seleccionar entre dos opciones para el aeropuerto (ver Tabla 1 y Tabla 2).

Ambas tienen ventajas y desventajas, pero su análisis requiere de una visión integral que considere todos los temas que entran en juego. Este reporte presenta un resumen de los puntos discutidos sobre: viabilidad aeronáutica; costo y financiamiento; impacto ambiental; consumo de agua, drenaje y tipo de suelos (inundaciones y hundimientos); vialidades y finalmente impacto urbano y social.

Debido a que el proyecto del aeropuerto de Santa Lucía se encuentra en un estado inicial de planeación y el de Texcoco ya está en construcción, existe una gran diferencia en la cantidad de información disponible para cada caso. A pesar de esta limitación, se ofrece una comparación en todos los puntos donde es posible hacerlo. Los argumentos se presentan de una manera simplificada y breve, pero se señalan las referencias para quienes quieran profundizar en cada uno de los temas.

Tabla 1: Opción del Nuevo Aeropuerto Internacional de México (NAIM).¹

Estatus	En construcción. Inició en 2016 y tiene 20% de avance físico y 32% de avance global de la primer fase.			
Ubicación	Vaso del Antiguo Lago de Texcoco (municipios de Texcoco y Atenco), a 41 km de distancia la Ciudad de México (Fuente de Petróleos). Tiene un área de aproximadamente 4,400 hectáreas (ha).			
Características principales	No. de pistas y terminales	Capacidad de pasajeros (millones/año)	Costo (millones de pesos)*	Año de terminación
Primera Fase	Tres pistas en operación simultánea (una para uso militar) y un edificio terminal	70	\$285,000	2022-2024
Segunda Fase	Dos terminales y seis pistas	125	Sin determinar	2069
Implicaciones	Al concluirse se cancelarían el actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y la Base Aérea Militar No. 1 de Santa Lucía. ^{2,3}			

* Nota: El costo del proyecto se discute con mayor detalle en la sección Costos y beneficios.

Tabla 2: Opción Sistema de aeropuertos: Santa Lucía + Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México "Benito Juárez" (AIBJ).^{4,5}

Estatus	En planeación.			
Ubicación	El actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AIBJ) y la Base Aérea de Santa Lucía, a 56 km de la Ciudad de México (Fuente de Petróleos). Hay una distancia de 33.5 km entre los aeropuertos.			
Características principales	No. de pistas y terminales	Capacidad de pasajeros (millones/año)	Costo (millones de pesos)	Año de terminación
Primera Fase	<ul style="list-style-type: none"> Dos pistas en AIBJ (no operan simultáneamente. Algunos las consideran pista y media). Dos pistas de operación simultánea de uso comercial y una pista de uso militar en Santa Lucía. Dos terminales en AIBJ y una en Santa Lucía 	80-100*	\$70,342**	2022
Segunda Fase	Por determinar	Por determinar según la demanda	Por determinar	
Implicaciones	Este plan requiere un estudio complementario en aeronáutica para el rediseño del espacio aéreo. De continuar con este plan se cancelaría la obra ya iniciada del Nuevo Aeropuerto Internacional de México, lo que representa un costo de 100 mil millones de pesos (60 mil de las obras realizadas y 40 mil por gastos no recuperables de contratos firmados).			

*Nota. La capacidad de pasajeros la estima el próximo equipo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Considera un reacondicionamiento y optimización de operaciones en el AIBJ. A la fecha no hay un documento donde se pueda verificar este dato. Esta opción plantea usar un sistema de aeropuertos, cercanos a la zona metropolitana del Valle de México, incluyendo el de Puebla, Cuernavaca, Querétaro y Toluca. Con esta visión se estima que la capacidad podría ser de hasta 150 millones de pasajeros al año en la región.

** Nota: El costo del proyecto se discute con mayor detalle en la sección Costos y beneficios.

2. Saturación del aeropuerto de la Ciudad de México (AIBJ)

El país necesita tener capacidades aeroportuarias adecuadas para su desarrollo, ya que los aeropuertos dan servicio tanto de transporte de pasajeros como de mercancías.

La capacidad de un aeropuerto se determina desde dos perspectivas, denominadas capacidad "aire" y capacidad "tierra":⁶

1. La capacidad "aire" se establece por el número de operaciones (aterrizajes y despegues) que el aeropuerto es capaz de recibir en un cierto tiempo. Se determina considerando diversos factores, como el número de pistas, el tipo de aviones y la distancia que por seguridad debe guardarse entre estos.
2. La capacidad "tierra" se refiere al número de pasajeros que puede recibir y está relacionada con las capacidades de la terminal y sus servicios.

El AIBJ se encuentra saturado ya que realiza más operaciones por hora que el límite establecido por la autoridad aeronáutica nacional, que se refleja en servicios inferiores al óptimo. Se estima que a partir de 75% del uso de la capacidad máxima, el costo por operación se incrementa.⁷ El aeropuerto actual opera a más de 85% de su máxima capacidad.⁸

En 2017 recibió alrededor de 45 millones de pasajeros, lo que representa un incremento de 7.2% con respecto al año anterior.⁹ Debido a la densidad urbana de la zona, no cuenta con espacio para ampliarse.

Alternativas para dar solución a la saturación del Aeropuerto actual

Cualquiera de las dos opciones planteadas requiere por lo menos cuatro años para entrar en operación, por lo que se necesitan soluciones a corto plazo. El gobierno electo ha decidido usar tecnología especializada y una optimización de las actividades en los aeropuertos como una posible alternativa.

a) Navegación Basada en Desempeño/Performance (PBN) y Toma de Decisiones Colaborativa en Aeropuertos (ACDM)

Se ha propuesto la implementación de dos sistemas que, al incluir procedimientos eficientes y tecnología moderna, permiten incrementar la capacidad instalada del aeropuerto actual. Uno es la Toma de Decisiones Colaborativa en Aeropuertos (ACDM, siglas en inglés)¹⁰ y la otra es la Navegación Basada en Desempeño (PBN, siglas en inglés). Estos sistemas consisten en un conjunto de nuevas tecnologías (p. ej. navegación avanzada vía satélite con equipo abordaje de las aeronaves) y nuevos procedimientos de operación que ya se utilizan en gran parte de los aeropuertos en México (p. ej. Toluca, Cancún y Tijuana).¹¹

Entre sus beneficios están:

- Aumentan la capacidad de un aeropuerto entre 10% y 40%.
- Reducen la distancia mínima necesaria entre aviones para una operación segura, así como los costos de operación y combustible.

Su implementación puede tomar año y medio, y requiere de capacitación de personal, certificaciones y un equipo adecuado.¹⁰ Sin embargo, es difícil anticipar el grado de mejora que se podría tener en el AIBJ, ya que esto depende de las condiciones de cada lugar.

b) Sistema de Aeropuertos

La experiencia internacional sugiere que cuando existen aeropuertos saturados en grandes urbes, el uso de aquellos ubicados en los alrededores permite aliviar la saturación.^{6,12} El aero-

puerto más cercano a la Ciudad de México es el Aeropuerto Internacional de Toluca, a 53 km de distancia.¹³ Tiene una capacidad de cerca de 8 millones de pasajeros al año, pero en 2017 recibió solamente 789,081 pasajeros.⁹ Es decir, utilizó casi 10% del total de su capacidad.

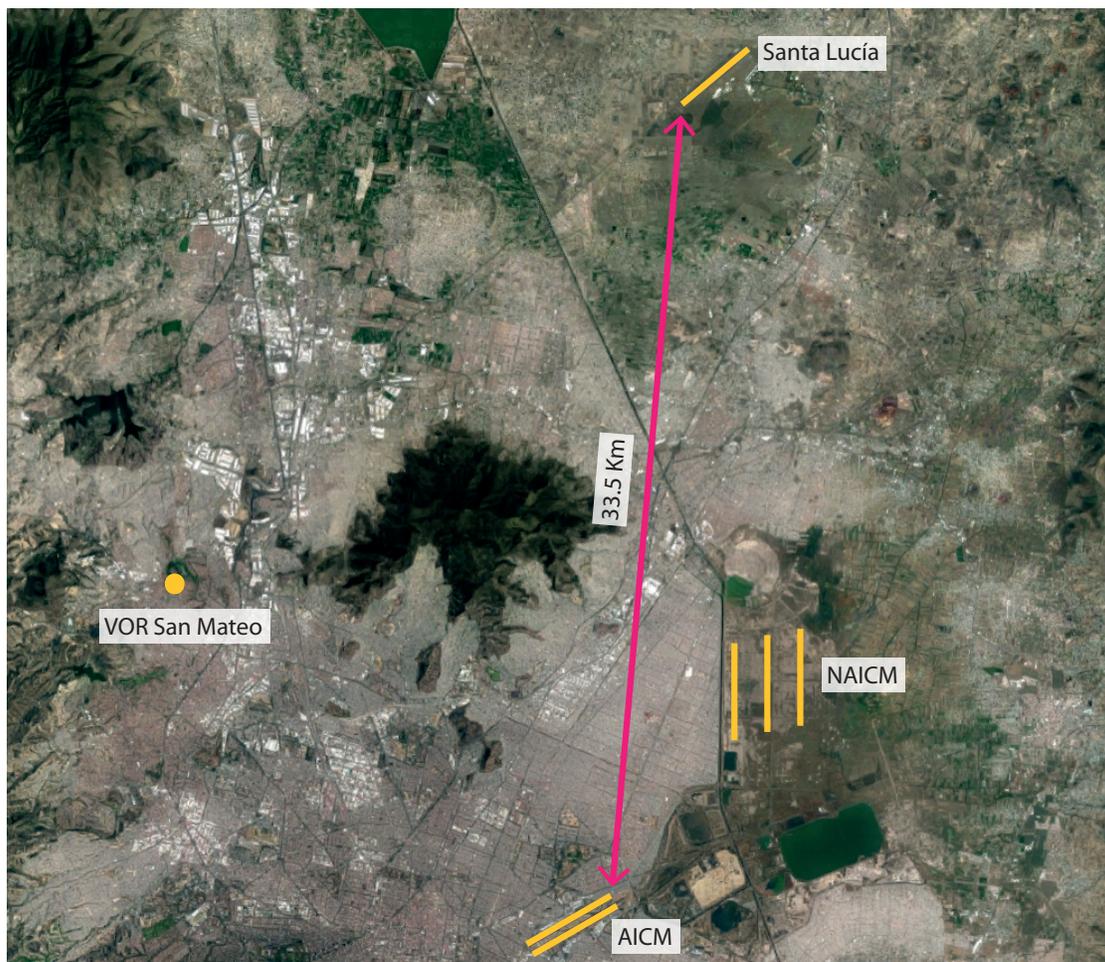
Entonces, para atender la demanda aeroportuaria de la región podrían utilizarse las infraestructuras del aeropuerto de Toluca y de otros cercanos a la ciudad de México (Puebla, Querétaro, y Cuernavaca). Esta perspectiva de sistema, requiere habilitar o incrementar la infraestructura de los aeropuertos de una manera paulatina, conforme aumente la necesidad del servicio.

El concepto implica algunos retos que tendrían que atenderse, como la altura a la que se encuentra el Aeropuerto de Toluca, que limita la capacidad de atender los aviones más grandes. Otro es la distancia a la Ciudad de México, que requeriría mejorar su conectividad terrestre.¹³

3. Aspectos aeronáuticos: Interoperabilidad

La interoperabilidad es la capacidad de operar de manera simultánea y segura dos o más aeropuertos, lo que depende de factores como la orientación de las pistas, las condiciones geográficas y climatológicas y la tecnología disponible. En el caso de la opción NAIM, éste no podría funcionar al mismo tiempo que el AIBJ y la Base Aérea de Santa Lucía, debido principalmente, a que las pistas proyectadas no son paralelas con respecto a los otros dos aeropuertos, lo que puede ocasionar una interferencia de rutas. La opción NAIM requiere la clausura de la infraestructura de los dos aeropuertos actuales.^{2,3}

Figura 1. Ubicación de los aeropuertos y orientación de sus pistas (modificada).¹⁴



En el caso de la opción Santa Lucía + AIBJ, existe un debate sobre la eficiencia de su capacidad de operación simultánea, ya que con las actuales rutas aéreas que sirven a estos aeropuertos, los aviones en vuelo coincidirían en el área de San Mateo.

VOR de San Mateo

En el área de San Mateo hay un radiofaro (VOR, por sus siglas en inglés). Se trata de una antena que sirve de guía y marca la ruta a los aviones que van tanto al AIBJ como a Santa Lucía.¹⁴ Ambos aeropuertos dependen de este punto. Debido a que se necesita una separación mínima entre aviones para operar de manera segura, el centro de investigación MITRE ha sugerido que estos aeropuertos, a pesar de poder operar simultáneamente, no podrían hacerlo con las rutas actuales a un ritmo suficiente para satisfacer la demanda esperada en el largo plazo.¹⁴

Sin embargo, se argumenta que con un posible rediseño del espacio aéreo y una posible relocalización de este faro, al igual que con el uso de nuevas tecnologías (como el PBN o Navegación Basada en Desempeño de la sección anterior), esta opción es viable.

Esta visión coincide con un estudio presentado en 2013 por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), autoridad aeronáutica mundial dependiente de Naciones Unidas, en el que se menciona la compatibilidad de operación para ambos aeropuertos (Santa Lucía y AIBJ). Actualmente se está llevando a cabo un análisis complementario al estudio elaborado en 2013.¹⁵⁻¹⁷

Definiciones:^{18,19}

- **MITRE** es una organización sin fines de lucro que conduce centros de investigación y desarrollo principalmente para el gobierno estadounidense.
- La Organización de Aviación Civil Internacional (**OACI**) es un organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas que establece las normas y procedimientos que los países contratantes, como México, deben aplicar para garantizar la operación segura de las aeronaves.

4. Costos y beneficios

La existencia de aeropuertos eficientes resuelve las necesidades de movilidad aérea y se considera que tiene un efecto positivo en el crecimiento económico local e incluso en el del país. Esto se obtiene mediante acciones directas (p. ej. al generar empleos) o indirectas (p. ej. la actividad del aeropuerto estimula el mercado local y una mejor conectividad puede atraer a grupos de empresas).²⁰⁻²² Por otro lado, el desarrollo de la infraestructura suele requerir grandes inversiones y tener diversos impactos, por lo que es necesario hacer un estudio de sus ventajas y desventajas, esto es, un análisis costo-beneficio del proyecto.

Los estudios deben tomar en cuenta lo que se pierde al optar por cada opción. Por ejemplo, los mismos recursos podrían usarse para financiar otros proyectos que también tienen beneficios, pero al optar por un aeropuerto se pierden los de los otros proyectos. Esto se conoce como el costo de oportunidad.

Además de lo anterior, existen consecuencias adicionales para las cuales es difícil estimar un costo monetario. Por ejemplo, aun cuando se pueda estimar el costo de reforestación de una zona, es imposible asignar un precio a la extinción de alguna especie o a la disminución de la población en un grupo del ecosistema (por ejemplo, de aves). Por esta razón, además del análisis del costo-beneficio se debe considerar el impacto de muchos otros elementos antes de elegir un proyecto.

Análisis costo-beneficio



Opción NAIM

El proyecto se anunció en septiembre de 2014. De entonces a la fecha ha cambiado el costo del proyecto, así como su alcance y fecha de término. De acuerdo al Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México (GACM), empresa paraestatal encargada de la construcción del NAIM, el aumento se debe al incremento del precio del dólar (\$12.70 pesos por dólar inicialmente en 2014, que llegó a subir en un momento hasta \$21.4 pesos) y a varios ajustes en el alcance de la primera fase del proyecto,²³ pero existen cuestionamientos sobre este punto.⁴

En el análisis inicial de costo-beneficio en el 2014, con precios y tasas de cambio de ese año, se estimó un costo total de 178,050 mdp (equivalentes a 209,493 mdp a precios de 2018) para el proyecto completo (incluidas todas las fases de construcción, obras complementarias, operación y mantenimiento, seis pistas y una terminal con capacidad de unos 135 millones de pasajeros anuales). Sin embargo, la estimación actual de 285,000 mdp (con precios del 2018) corresponde únicamente a la construcción de la primera fase (tres pistas y una terminal con capacidad de 70 millones de pasajeros anuales).

Por esta razón, además de otros factores que deberían tomarse en cuenta (ver Tabla 3), se requiere un análisis actualizado. Según el GACM, el nuevo análisis costo-beneficio se encuentra en proceso.³



Opción Santa Lucía + AIBJ

La construcción del Aeropuerto Internacional de Santa Lucía, que utiliza los terrenos de la Base Aérea Militar actual, consiste en tres pistas, una terminal y los servicios necesarios para un aeropuerto internacional complementario. Su costo se estima en 70,342 mdp, pero aún falta incluir el estudio de factibilidad que podría llegar a costar el 5% del costo total,²⁴ y las obras de reacondicionamiento de los aeropuertos de Toluca y AIBJ de cerca de 5,000 mdp.²⁴ Las obras de reacondicionamiento se harán independientemente de la opción que se elija.²⁵

A este proyecto, también es necesario incluir los costos no considerados de la Tabla 3, como el costo de cancelación del NAIM de 100 mil millones de pesos (60 mil mdp de las obras realizadas y 40 mil mdp por gastos no recuperables de contratos firmados).⁴

Adicionalmente, existe la preocupación que la estimación tanto del costo como del tiempo de ejecución estén subestimados.²⁴

También falta realizar el análisis de costo-beneficio para este proyecto.⁵

Tabla 3: Aspectos que aún no han sido considerados en los costos totales de las dos alternativas.

Opción Texcoco (NAIM)	Opción Santa Lucía + AIBJ
<ul style="list-style-type: none"> Costo de oportunidad del terreno de 5,000 hectáreas. 	<ul style="list-style-type: none"> Costo de oportunidad de la base militar de Santa Lucía de 2,500 hectáreas.
<ul style="list-style-type: none"> Costos actualizados de mantenimiento, aún por determinar. 	<ul style="list-style-type: none"> Costos de mantenimiento de ambos aeropuertos.
<ul style="list-style-type: none"> Costos por impactos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> Costos por impactos ambientales.
<ul style="list-style-type: none"> Costo por la pérdida de la infraestructura del AIBJ.* 	<ul style="list-style-type: none"> Costo por la cancelación de la obra en proceso en Texcoco (incluidos costos de remediación).
<ul style="list-style-type: none"> Costo por la pérdida de infraestructura de la Base Aérea Militar de Santa Lucía.* 	<ul style="list-style-type: none"> Costo de afectación a la Base Aérea Militar de Santa Lucía.
<ul style="list-style-type: none"> Costos por retraso de la construcción (incluye pérdidas por el retraso en el inicio de operaciones). 	<ul style="list-style-type: none"> Costos por el manejo de dos aeropuertos.
<ul style="list-style-type: none"> Costo por la creación de vialidades, las obras de transporte público y la construcción de tren exprés (Observatorio – NAIM). Ver sección Conectividad Terrestre. 	<ul style="list-style-type: none"> Costo de tren exprés entre AIBJ y Santa Lucía. Ver sección Conectividad Terrestre.
<ul style="list-style-type: none"> Costo por compensación social. Ver sección Impacto Urbano y Social. 	<ul style="list-style-type: none"> Costo por compensación social.
<ul style="list-style-type: none"> Incrementos en tarifas aeroportuarias con repercusión en los costos del pasaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Costo del estudio de factibilidad completo.
<ul style="list-style-type: none"> Costo por obras hidráulicas adicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Costo por obras hidráulicas adicionales.

*Se pierde la infraestructura y uso aeroportuario, pero se libera el terreno para otros posibles usos.

Por otra parte, para ambos proyectos se han hecho estimaciones adicionales que consideran el grado de incertidumbre que se tiene, dada la etapa de desarrollo en la que se encuentra. La Academia de Ingeniería estimó que el costo del NAIM podría incrementarse hasta 493,330 mdp, mientras que para Santa Lucía + AIBJ esta cifra podría ser de hasta 293,100 mdp.²⁰ Ambas estimaciones incluyen vialidades y sistemas de transporte público y, en el caso de Santa Lucía, el costo de cancelación del NAIM y el reacondicionamiento del AIBJ.

Para hacer una comparación adecuada tendrían que existir los estudios costo-beneficio de ambos proyectos, que incluyan los rubros de la Tabla 3 (aspectos que aún no han sido considerados en los costos totales de las dos opciones de la consulta). Cabe destacar que los costos enunciados en la Tabla 3 pueden variar de acuerdo al aeropuerto en cuestión. Por ejemplo, pueden ser muy distintos los costos de compensación ambiental en cada uno.

5. Financiamiento



Opción NAIM

El NAIM está financiado con una combinación de recursos públicos y privados. En la tabla 4 se desglosan los tipos de financiamiento para su primera fase.

Tabla 4: Fuentes de financiamiento NAIM¹³

Tipo de financiamiento	Monto (millones de pesos)	Porcentaje que representa
FIBRA-E	30,000	11
TUA	119,000	42
BANOBRAS	20,000	7
PEF	28,000	10
Sin financiar	88,000	31
Total	285,000	100

- La **FIBRA-E** es una forma de financiamiento donde se venden certificados en la bolsa de valores. Los compradores de estos certificados recuperarán su inversión con las ganancias del nuevo aeropuerto. Ha llamado la atención el hecho de que ciertas afores han sido parte de esta inversión.²⁶
- **BANOBRAS** es el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, el cual puede emitir créditos para la construcción de obras como aeropuertos.²⁷
- **PEF** es el Presupuesto de Egresos de la Federación, es el plan de gastos públicos del gobierno. Estos recursos se generan con el **pago de impuestos** de la sociedad y con otros ingresos como la **venta del petróleo**.²⁸
- La **TUA** es la Tarifa de Uso Aeroportuario, que es fijada por el aeropuerto donde se realiza el despegue y que **pagan los usuarios** al comprar sus boletos. La TUA es similar a un impuesto individual y diferente para cada aeropuerto. La mayor parte del financiamiento ha provenido de vender a terceros el derecho de cobrar en el futuro la TUA. Es decir, un tercero invierte dinero en la construcción del aeropuerto para posteriormente tener un ingreso por parte de la TUA, que cobrará a partir de la puesta en operación del NAIM. Se debe resaltar que la TUA del AIBJ aumentó desde 2014, que incrementó su costo promedio al usuario a más del doble.²⁹ En 2018, la TUA del AIBJ es de \$23.20 dólares para vuelos nacionales y \$44.07 dólares para vuelos internacionales. La TUA del AIBJ se utiliza desde el 2014 para financiar el NAIM, y una vez que éste entre en operaciones, parte de la TUA del NAIM estará comprometida hasta más allá del 2060.¹³

Este esquema de financiamiento es muy similar al que se usó para construir la terminal 2 del AIBJ. Sin embargo, algunos actores advierten que los métodos usados no son claros³⁰ y que, de fallar el esquema de financiamiento, el gobierno tendría que rescatar el proyecto y volver el costo deuda pública.³¹



Opción Santa Lucía + AIBJ

No existe información sobre la situación del financiamiento para este proyecto, el cual deberá determinarse en un futuro cercano.

Existe la preocupación que de cancelarse el NAIM pueda generarse una incertidumbre para el desarrollo de grandes proyectos.^{26,27}

6. Impacto ambiental

Para poder desarrollar grandes proyectos de infraestructura un requisito es presentar una Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La MIA-R estudia las características de la región previas al desarrollo del proyecto y evalúa los impactos que éste ocasionará, con el objetivo de definir las acciones que prevengan, mitiguen y/o compensen estos efectos.³²

El impacto ambiental de un aeropuerto incide principalmente sobre:²⁹

- La biodiversidad de la zona.
- Los niveles de ruido en las comunidades aledañas.
- La calidad y cantidad de agua disponible.
- La calidad del aire.



Opción NAIM

Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R)

Para el NAIM se planea tener una infraestructura (terminal y torre de control) limpia y sustentable, al usar el estándar más alto. Sin embargo, su impacto ambiental tiene que analizarse también con estándares rigurosos y desde una perspectiva regional, ya que tanto el tránsito aéreo como el terrestre asociado generan contaminación atmosférica, sonora y lumínica, además de cambiar el uso de suelo, lo que afecta fuertemente la zona donde se construye. Algunos expertos ambientalistas cuestionan incluso la posibilidad de que pueda compensarse una afectación de esta magnitud.³⁷

La SEMARNAT aprobó el NAIM con la condición de que el GACM realice medidas de mitigación.³³ El GACM ha entregado seis informes semestrales de cumplimiento en materia de impacto ambiental, que abarcan el periodo de junio de 2015 a noviembre de 2017. Aunque se especifican las acciones llevadas a cabo hasta la fecha, como el número de organismos rescatados (por ejemplo se han rescatado 64,576 ejemplares de flora pertenecientes a 15 especies y 2,100 ejemplares de fauna de 33 especies),³⁴ no existe información sobre el grado de avance que estas acciones representan respecto de la meta final.

Existen controversias en torno al NAIM relacionadas con algunos aspectos que aún no quedan claros, como por ejemplo, el impacto ambiental de las obras y actividades que se realizan fuera del polígono del proyecto (fuera del área que comprende la construcción del aeropuerto). En especial, existe preocupación sobre el futuro del lago Nabor Carrillo y las minas a cielo abierto para la obtención de material rocoso. La crítica radica en que estos temas y sus consecuencias fueron omitidos o no analizados con suficiente detalle en la MIA-R.³⁵

Riesgos ambientales Lago Nabor Carrillo

El Lago Nabor Carrillo (LNC) ha sido un espejo de agua permanente que ha ayudado a prevenir la formación de las tolvaneras que afectaron severamente a la población de la CDMX hasta la década de los 80. Este lago provee humedad a la zona y sirve como amortiguador de la temperatura. También ha servido de hábitat a más de 150 especies de aves locales y migratorias.³⁶ En la región del ex Lago de Texcoco habitan poblaciones de más de 100 mil aves, de las cuales 39% son albergadas por el Nabor Carrillo. Debido a la cercanía, el NAIM representa un riesgo para las aves y a su vez las aves migratorias representan un riesgo aeronáutico; es decir, éstas podrían colisionar con las aeronaves y causar accidentes.³⁷

En la MIA-R no queda claro si el LNC podrá mantener su función ecológica. Algunos expertos, incluido un ex director de la CONAGUA, señalan que, de usarse como laguna de regulación (ver sección Drenaje e inundaciones), se perdería su función ecológica, ya que esto requeriría que se secase o que tuviera una calidad de agua diferente a la actual. Existe una controversia acerca de la función del LNC. Unos opinan que al haber sido diseñado como cuerpo de regulación, es correcto concebirlo como tal.³⁰ Otros opinan que desde su origen ha tenido un uso distinto al de su diseño, lo que permitió su función ecológica y generó un clima favorable en la zona.³⁹

En caso de que se decida secar el LNC o darle un uso diferente se deben tomar medidas previas de mitigación y compensación ambientales,⁴⁰ por ejemplo, construir cuerpos de agua para albergar fauna como peces y aves antes de que se deseque. Además de las aves, hay peces en estado crítico de conservación (al borde de la extinción) como el mexclapique que vive en el LNC.^{41,42}

Extracción de material rocoso

La construcción del NAIM requiere gran cantidad de material rocoso debido a la falta de estabilidad del suelo sobre el que se construye.

Para la primera fase de construcción del NAICM se planea:⁴³

- Retirar 5 millones de toneladas de escombros y tierra.
- Colocar 36.56 millones de toneladas de rocas para pre-cargar el suelo de cimentación.

El material rocoso usado para la pre-carga se obtendrá de minas de basalto y tezontle.⁴³ Miembros de Vecinos en Defensa de Texcoco han señalado que el trabajo de las minas de la región causa problemas a la salud de la población y diversos impactos negativos en la zona.⁴⁴

Contaminación del aire y reforestación

El Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM) está rodeada por montañas en tres de sus lados, haciendo que los contaminantes suspendidos en el aire queden atrapados por las mañanas y circulen por las tardes debido a los cambios de temperatura en la atmósfera.⁴⁵ El proyecto NAIM considera medidas coordinadas para reducir las emisiones de gases contaminantes durante la construcción (por ejemplo verificación vehicular y uso racional de la maquinaria) y en la operación futura del aeropuerto (manteniendo el buen estado de los aviones).⁴⁶ Para algunos esto no es suficiente y existe preocupación sobre el efecto que un aeropuerto de tal magnitud tendrá en la contaminación del aire de la región. Una manera de mitigarlo es mediante la reforestación de las zonas circundantes.^{37,47}

El GACM planea reforestar 5,000 ha en el Valle de México (acción coordinada por SEMARNAT).⁴⁷ Las críticas a la propuesta son la introducción de cuatro especies que no son originarias de México (Taray desértico, Taray chino, Cedro salado, Pino australiano). El uso de especies

exóticas puede afectar el equilibrio de los ecosistemas cercanos, además de que la zona donde se ha reforestado no coincide con la zona donde se acumulan los contaminantes.^{37,48,49}



Proyecto Santa Lucía +AIBJ

El proyecto para la operación conjunta de estos dos aeropuertos actualmente se encuentra en desarrollo, y aún no se cuenta con su MIA-R. Sin embargo, se ha resaltado que el proyecto de Santa Lucía, por ser ya un aeropuerto, tendría un menor impacto ambiental, además que está más alejado de grandes poblaciones y cuenta con áreas propicias para la compensación ambiental causada por el proyecto.³

Por su lado, el AIBJ se encuentra dentro de la ciudad y se sabe que genera alta contaminación para la zona oriente de la misma.

7. Agua potable, drenaje pluvial y tipo de suelos

Consumo de agua

El agua para consumo humano en la Zona Metropolitana del Valle de México se obtiene principalmente de la explotación del agua subterránea (acuíferos). El 70% proviene del acuífero en la zona del Lago de Texcoco, del cual se extrae seis veces más agua de lo recomendado y no se recarga como se debe.^{50,51} Los acuíferos pueden recargarse ya sea con la filtración natural del agua de lluvia o mediante la inyección de agua tratada.



Opción NAIM

El NAIM plantea tratar 70% del agua de su consumo para reutilizarla, además de recargar el acuífero con tres veces más agua de la que se extrae.⁵² En este sentido, el GACM ha declarado que el NAIM busca tener un suministro de agua adecuado que no compita con el de las poblaciones aledañas (con cerca de 3.7 millones de habitantes), que tienen un suministro de agua deficiente.

Las críticas que se han manifestado son: que la obra del NAIM y las obras de urbanización aledañas disminuirán la capacidad de captación y recarga natural del acuífero, que se incrementará la sobre-explotación de éste tanto por la demanda de agua del NAIM como del desarrollo urbano aledaño (ver sección Impacto Urbano y Social)⁵³ y que no se ha considerado el impacto ambiental y social del entubamiento de los ríos en la zona oriente.^{35,54}

Finalmente, la Ciudad de México tiene un problema en su abasto de agua potable.⁵⁵ Expertos señalan que en la zona del ex Lago de Texcoco se podrían construir cuerpos de agua permanentes que sirvieran para asistir el suministro de agua potable de todo el valle. Sin embargo, estos proyectos son incompatibles con el NAIM. Esto se puede considerar dentro del costo de oportunidad del proyecto.^{35,40}



Opción Santa Lucía + AIBJ

Por su lado, para Santa Lucía la información sobre aspectos hidrológicos e hidráulicos es escasa,⁵⁶ por lo que no es posible comparar la factibilidad de las propuestas a partir de los datos existentes. Lo que sí se sabe es que el agua potable para el aeropuerto en SL se obtendría de acuíferos de la región, que también están sobreexplotados.

Adicionalmente, existe un problema de abastecimiento de agua potable en el AIBJ, que es atendido con el uso de pipas de abastecimiento, lo cual tiene un alto costo económico.⁵⁶

Drenaje e inundaciones

En la zona del lago de Texcoco llegan los ríos de oriente, que conducen tanto aguas pluviales como aguas negras. El sistema de drenaje permite retirar y manejar el agua acumulada proveniente de estos flujos de agua.^{40,57}

El sistema de drenaje hace uso de *lagunas de regulación*, zonas donde el agua se puede acumular temporalmente y son vitales para evitar inundaciones. Posteriormente usando técnicas de bombeo se pueden vaciar y así pueden captar más agua.



Opción NAIM

Se planea que el sistema de drenaje del NAIM no afecte las poblaciones aledañas. Además, se ha planteado la extensión del sistema de drenaje actual para incrementar la capacidad de regulación. En particular, se proyecta que el plan actual es suficiente para manejar un evento natural como la tormenta "Arlene", registrada en 2011,^{50,58} que rebasó la capacidad del sistema y causó inundaciones en la ciudad.

De acuerdo a la información de julio de 2018, de las cinco lagunas de regulación propuestas para la zona oriente del Valle de México, donde se desarrolla el NAIM, dos están en construcción y tres de ellas aún no han sido licitadas.⁵⁸ Además, se propuso un sistema de drenaje pluvial temporal que funcionaría del 2016 al 2020, el cual considera sólo tres lagunas de regulación, incluyendo al Lago Nabor Carrillo.⁵⁹

Sin embargo, existen preocupaciones resultado de los mismos estudios de la región, porque la zona del ex Lago de Texcoco donde se construye el aeropuerto ha servido como una zona natural de regulación. Por ejemplo, en caso de alguna tormenta excepcional que rebase la capacidad de las lagunas de regulación, éstas se pueden desbordar sobre el ex Lago y así prevenir inundaciones. Con la construcción del aeropuerto se pierde esta capacidad y por eso se ha planteado la necesidad de construir más lagunas de regulación de las que están planeadas para tener un mayor margen de seguridad contra inundaciones.³⁹ Si ésta es inadecuada, se pone en riesgo de inundación al aeropuerto y a la zona metropolitana.

Existe otra preocupación es sobre el uso del lago Nabor Carrillo como cuerpo de regulación, ya que esto podría resultar incompatible con su función ecológica (ver sección Ambiental).^{4,37,40}



Opción Santa Lucía + AIBJ

El AIBJ requiere la construcción de una nueva laguna de regulación, ya que el sistema de drenaje actual no tiene la capacidad de regular el agua asociada a este proyecto.⁶⁰ El AIBJ se inunda frecuentemente, lo que implica gastos considerables para su mantenimiento, de manera que se requiere el diseño y construcción de nuevas obras hidráulicas.

Sin embargo la información sobre esta opción en aspectos hidrológicos e hidráulicos es aún escasa.⁶⁰

Suelos y hundimientos

Las exploraciones realizadas hasta 60 m de profundidad en la zona del ex Lago de Texcoco revelaron que el suelo está formado por capas de arcilla intercaladas con suelos más duros. Los suelos de arcilla y con alto contenido de agua son propensos a hundimientos aun cuando no se desarrollen edificaciones sobre los mismos.⁵⁷ La sobreexplotación del acuífero de la zona genera hundimientos que pueden ser muy importantes, ya que provoca que las arcillas se compacten y se vuelvan quebradizas al secarse.⁵⁰

Los hundimientos diferenciales son aquellos que se dan de una manera distinta en diferentes partes de una zona, generando desniveles y corrugaciones en el suelo. Este tipo de hundimientos puede producir serios daños estructurales a edificios y drenaje, generando costos muy elevados de corrección y mantenimiento.



Opción NAIM

El 42% de la superficie del NAIM es una zona inundable.⁵³ Se han presentado diversas estimaciones sobre los hundimientos esperados, una de ellas es de 13.5 cm anuales,⁵⁶ mientras que otras sugieren que serían mucho mayores, de entre 20 a 40 cm como se registra en el sistema

de drenaje en la zona.⁵⁰ De hecho, los datos existentes sobre los hundimientos que se registran actualmente en el sistema de drenaje que atraviesa la zona, muestran que el proyecto está en un sector con hundimientos de entre 20 a 40 cm por año.⁵⁰

Además, los experimentos realizados sobre la futura pista norte-sur del NAIM mostraron hundimientos en el terreno, de 11 cm hasta 1.80 m en nueve meses dependiendo la técnica usada. Para controlar dichos hundimientos, se ha optado por una técnica (de precarga) que ha requerido la extracción de una gran cantidad de material rocoso.^{61,62} Las minas creadas para la extracción de este material han tenido un impacto social y ambiental de gran consideración (Ver sección Impacto Ambiental; Extracción de material rocoso).

Dadas las características de suelo de arcilla con hundimientos, las cimentaciones y mantenimientos requeridos serán continuos y muy costosos.⁶³ La construcción ha tenido un impacto sobre el suelo y subsuelo que, de no subsanarse, puede afectar las áreas colindantes, independientemente de que se continúe o no.⁶⁴ Finalmente, si la recarga del acuífero no se realiza de manera adecuada, acorde a lo planteado, se incrementa el riesgo de hundimientos en toda la zona.⁵⁰



Opción Santa Lucía + AIBJ

Se considera que el suelo de Santa Lucía presenta mejores características con respecto a las del NAIM.⁶⁵ Sin embargo, las pistas del AIBJ requieren renivelarse cada dos años ya que presentan hundimientos anuales de entre 20 y 35 cm a través de su superficie de construcción.^{53,59,60} Se tienen que solucionar estos hundimientos, que cada vez se acentúan más, especialmente en la Terminal 2.⁵⁶ Inicialmente se previó que ésta resistiera hundimientos de 3 cm anuales, sin embargo, se han registrado hundimientos anuales hasta 10 veces mayores.^{53,66}

Existe la preocupación de que a pesar de que la tecnología usada en la construcción del NAIM es más avanzada que la usada en la AIBJ, los hundimientos sean más grandes que lo esperado.⁶¹

8. Conectividad terrestre

Para ambas opciones se ha considerado la construcción de vialidades y medios de acceso terrestre, ya que actualmente ninguno de los lugares cuenta con vías suficientes para satisfacer la futura demanda de conectividad.



Opción NAIM⁶⁷

El NAIM se encuentra más cercano a la zona de demanda de la CDMX que Santa Lucía, aunque más lejano que el AIBJ. En esta opción se operaría un solo aeropuerto en lugar de dos, lo que simplifica la situación de logística para las aerolíneas.

Se ha contemplado construir vialidades con un costo estimado de 37 mil millones de pesos y extensiones a líneas del servicio público (para autobuses tipo metrobús, cuyo costo sería de 4,000 millones de pesos). Muchos de estos montos no están considerado dentro del costo total de la primera fase del proyecto. Además se consideran la extensión de líneas de metro y la construcción de un tren exprés, para los que no hay la suficiente información.⁴

Se han expresado críticas debido a que los planes sobre el transporte público pueden resultar insuficientes ya que sólo se considera la extensión de servicios existentes. También se critica que el planeamiento es principalmente para el acceso automovilístico.



Opción Santa Lucía + AIBJ⁶⁸

Esta opción presenta el reto de conectar dos aeropuertos y se consideran, adicionalmente a las vialidades para automóviles, dos alternativas de transporte público:

- a) Autobús (Tipo metrobús): con un costo de 16,500 millones de pesos.
- b) Tren rápido: con un costo de 43,677 millones de pesos,

La opción del autobús está incluida dentro del costo del plan maestro, pero existe la preocupación por el incremento en el costo de la logística que implica operar dos aeropuertos en lugar de uno. Cabe resaltar, sin embargo, que en el mundo existen muchos ejemplos de manejo exitoso de varios aeropuertos que dan servicio a una misma ciudad. Destacan Nueva York con siete aeropuertos y Londres con seis.

Existen dos líneas de ferrocarril alrededor de Santa Lucía que pueden utilizarse, pero el costo de la opción del tren rápido no está aún considerada en el presupuesto (Ver tabla 3).⁵

9. Impacto urbano y social

Como se mencionó, los aeropuertos pueden ser un importante detonante del desarrollo económico. Se estima que producen mil empleos directos por cada millón de pasajeros, aunque esta cifra puede variar según la zona (los empleos directos se refieren a empleos en el aeropuerto o directamente relacionados con esta actividad). Sin embargo, el mayor impacto suele estar en los empleos indirectos (e inducidos y “catalizados”) que se pueden generar.^{21,22,69}

Por un lado, los aeropuertos prometen un importante desarrollo económico. También pueden promover un crecimiento poblacional y urbano que, si no se administra de manera correcta, puede tener un impacto negativo tanto ambiental como social. Por otro lado, independientemente de si los edificios son limpios o “verdes”, como se dijo, los aeropuertos son centros de polución ya que el tránsito aéreo y terrestre asociado genera altas cantidades de contaminantes, además de contaminación sonora y lumínica.

Contexto sociodemográfico

Las locaciones de las dos opciones comparten varias características. En particular, una parte considerable de las poblaciones circundantes viven en situaciones económicas muy precarias, con un alto porcentaje por debajo del umbral de pobreza. Si bien tienen cobertura de servicios básicos, éstos son de baja calidad y los servicios sociales (por ejemplo escuelas y hospitales) son insuficientes.



Opción NAIM

El NAIM se ubica en una zona rodeada principalmente por los municipios de Atenco (62,392 hab.), Chimalhuacán (679,811 hab.), Ecatepec (1,677,678 hab.), Nezahualcóyotl (1,039,867 hab.) y Texcoco (240,749 hab.). La suma de las poblaciones es de aproximadamente 3.7 millones de habitantes, la cual es mayor a la población total de estados como Chihuahua (3.5 millones de hab.).⁷⁰

La zona pertenece a la región metropolitana del Valle de México y su economía depende fuertemente de la CDMX.



Opción Santa Lucía + AIBJ

El AIBJ se encuentra en la zona oriente de la CDMX, mientras que la Base Aérea Militar No. 1 de Santa Lucía se encuentra en el municipio de Zumpango (159,647 hab. en 2010), Edo. Mex.⁷¹

La zona oriente de la CDMX es de ingresos modestos y contrasta fuertemente con la zona poniente, la cual tiene un desarrollo económico mucho más próspero.

Por otra parte, la Base Aérea Militar de Santa Lucía tendrá que trasladar sus operaciones en cualquiera de los dos casos, debido a que en la opción NAIM es incompatible con las actividades aéreas de la base militar y en la opción Santa Lucía + AIBJ se debe rediseñar gran parte de

la base para darle uso comercial. Estos cambios y sus impactos no han sido considerados en ninguno de los dos proyectos, pero representan retos sociales y económicos muy importantes.

Percepción local

Existen encuestas para el caso del NAIM, realizadas tanto por el GACM como por académicos, las cuales muestran que la opinión de los pobladores de la zona de influencia del aeropuerto es ligeramente favorable hacia su construcción.^{72,73} Esto está asociado a la percepción de que los beneficios económicos compensarán el impacto negativo que pueda existir. Sin embargo, los habitantes expresan una gran preocupación por la contaminación aérea y ruido generados, así como de que se genere escasez de agua. Aunque se ha mencionado que el aeropuerto no competirá por agua, continúa el riesgo de que el incremento poblacional estimulado por su presencia aumente la crisis.

Se debe destacar que incluso cuando la percepción local es positiva, existen grupos como el Frente de Pueblos en Defensa de la Tierra que se oponen a la construcción del NAIM. Este grupo nació a partir de una propuesta anterior, en 2001, de construir un aeropuerto en esta misma zona. Diferentes causas, como el precio propuesto de expropiación inferior a un dólar por metro cuadrado, generó un descontento social de tal magnitud que desembocó, dentro de un marco de hechos violentos, en la cancelación del proyecto en 2006. De acuerdo a la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, el gobierno incurrió en graves faltas a los derechos humanos durante estos eventos.⁷⁴

Otra posible fuente de conflicto social radica en la forma de adquisición de los terrenos destinados al NAIM. Estos terrenos fueron adquiridos a bajo precio para realizar proyectos de rehabilitación ecológica. Sin embargo, actualmente estos terrenos se usan para construir el aeropuerto y no se consultó a los antiguos propietarios.⁷⁵

Planes de desarrollo urbano

La información precisa sobre los planes de desarrollo urbano en torno a los aeropuertos es incompleta. En el caso de Santa Lucía no se ha publicado un estudio de impacto urbano. En torno a NAIM, las declaraciones son que SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano) ha colaborado para realizar un estudio de desarrollo urbano, pero dicho estudio no se ha hecho público.⁷⁶

Si los planes de desarrollo adecuados, no se puede garantizar que el impacto económico se vaya a aprovechar en la zona y se pone en riesgo el sistema de servicios básicos y sociales.^{70,76}



Opción NAIM

La zona donde se ubica el NAIM es federal, lo cual había sido un freno para el desarrollo no planeado, pero al construir el NAIM se promueve la expansión de la mancha urbana. Además, existe evidencia anecdótica, no corroborada, que la construcción del NAIM ya ha generado especulación sobre el valor de la tierra, donde el tipo de propiedad es privada y no ejidal o comunal.^{54,73}

Si se hace el NAIM, el gran terreno del AIBJ podría usarse para impulsar el desarrollo de la zona oriente de la ciudad. Existen controversias sobre el uso específico que podría dársele a este terreno, ya que por un lado se argumenta que se podrían monetizar y utilizar como ingresos para el NAIM y, por otro, el Gobierno de la Ciudad de México ha hecho consultas para determinar lo que los habitantes de esta ciudad querrían hacer con este espacio. Las opciones más votadas tienen un fin ecológico, educativo o cultural.^{3,77}



Opción Santa Lucía + AIBJ

Finalmente, en la contraparte, los terrenos que rodean al AIBJ tienen un precio muy por debajo con respecto a otras zonas en la CDMX. El crecimiento urbano en esta zona fue desme-

dido y no planeado, lo que resultó en que el AIBJ se quedara sin espacio para expandirse, además de tener un impacto muy negativo por la cercanía con la zona urbana. Si se hiciera la opción Santa Lucía + AIBJ, habría también que realizar un estudio sobre cómo revertir estos impactos negativos en la zona metropolitana del Valle de México. De hacerse este proyecto, no existen planes que contemplen el futuro del terreno del NAIM y no se ha considerado el costo de revertir su impacto ambiental.

La información contenida en esta nota refleja el análisis de múltiples fuentes: artículos científicos, reportes de trabajo, artículos periodísticos e informes técnicos. Además, para realizar este reporte se tomaron en cuenta las opiniones de expertos de diferentes áreas del conocimiento. Este documento es resultado de 45 días de investigación que contiene la información necesaria para que cada persona tenga elementos suficientes para tomar la decisión que considere adecuada.

Referencias

1. Nuevo Aeropuerto Conocenos - Nuevo Aeropuerto Internacional de México [Internet]. [consultado 09/10/2018]. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/nuevo_aeropuerto_conoce.php
2. MITRE. Reporte F500-L15-030; Carta técnica a la Fuerza Aérea Mexicana [Internet]. 2015. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/PRESENTACION-ITEM-4.2.pdf>
3. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Respuestas a la solicitud de información del ingeniero Javier Jiménez Espriu para la atención de los temas y puntos que se mencionan a continuación, relativos a la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/Respuestas-GACM-Inquietudes-del-Equipo-de-Transición.pdf>
4. Jiménez Espriú J, Romo Garza A, Urzúa Macías C, Rioboó Martín JM, Samaniego Huerta SR. Informe entregado al Lic. Andrés Manuel López Obrador, Presidente Electo de los Estados Unidos Mexicanos, sobre las opciones posibles para la solución del problema de la saturación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/Informe-entregado-lic-Lopez-Obrador.pdf>
5. Grupo Rioboo. Plan Maestro Santa Lucía [Internet]. 2018. Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/AISL_P05-11X17_ALL-04.pdf
6. US Congress Office of Technology Assessment. Airport and Air Traffic Control System [Internet]. 1982. Disponible en: <https://www.princeton.edu/~ota/disk3/1982/8202/8202.PDF>
7. Odoni AR, Vittek JF. Airport quotas and peak hour pricing: Theory and practice [Internet]. 1976. Disponible en: https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/67990/FTL_R_1976_01.pdf?sequence=1
8. Entrevista a Víctor Hernández Sandoval. 2018.
9. Secretaría de Comunicaciones y Transportes: 5.5 Estadística Operacional de Aeropuertos / Statistics by Airport [Internet]. [consultado 09/10/2018]. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/5-estadisticas/55-estadistica-operacional-de-aeropuertos-statistics-by-airport/>
10. EL AICM PONDRÁ EN MARCHA SISTEMA PARA MEJORAR OPERACIONES AÉREAS | Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México [Internet]. [consultado 10/10/2018]. Disponible en: <https://www.aicm.com.mx/el-aicm-pondra-en-operacion-sistema-para-mejorar-operaciones-aereas/27-08-2018>
11. OACI. Plan De Implantación De Navegación Basada En La Performance (Pbn) En El Espacio Aéreo De México. 2015;2015:1-66. Disponible en: [https://www.icao.int/safety/pbn/PBNStatePlans/Mexico 2015.pdf](https://www.icao.int/safety/pbn/PBNStatePlans/Mexico%202015.pdf)
12. US Congress Office of Technology Assessment. Airport System Development. 1984;(August):259. Disponible en: <https://www.princeton.edu/~ota/disk3/1984/8403/8403.PDF>
13. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Situación Actual del Nuevo Aeropuerto [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/180716-Situación-Actual-del-Nuevo-Aeropuerto-presentación-2.pdf>
14. MITRE. Plan Alternativo for NAICM; Operational Viability Assessment Towards Increased Global Capacity [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/MITRE-Plan-Alternativo-15-August-2018-Version-2-Slightly-Edited.pdf>

15. OACI. Comunicado TC2/3.42 [Internet]. 2018. Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/09/Comunicado_OACI_14-Sep-2018.pdf
16. OACI. Comunicado NT-NS1-18 E.OSG - NACC75353 [Internet]. 2018. Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/09/Comunicado_OACI_3-Oct-2018.pdf
17. OACI. Proyecto MEX/13/801; Necesidad e Idoneidad de la Solución Propuesta para el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México [Internet]. 2013. Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/09/Extracto_Estudio_OACI_2013.pdf
18. MITRE. El Futuro Aeroportuario de la Ciudad de México; Estudios de Factibilidad Técnica [Internet]. 2000. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/MTR-00W00000901-El-Futuro-Aeroportuario-de-LA-Ciudad-de-México-Estudios-de-Factibilidad-Técnica.pdf>
19. Sobre la OACI [Internet]. [consultado 10/10/2018]. Disponible en: https://www.icao.int/about-icao/Pages/ES/default_ES.aspx
20. Oxford Economics. Economic benefits from air transport in Mexico. 2011.
21. Bureau of Infrastructure Transport and Regional Economics. Employment Generation and Airports. 2011;1-24. Disponible en: https://bitre.gov.au/publications/2013/is_046.aspx
22. Sewill B. Airport jobs: false hopes, cruel hoax [Internet]. 2009. Disponible en: https://www.aef.org.uk/uploads/Airport_jobs___false_hopes_cruel_hoax.pdf
23. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México ("GACM") Monto estimado de inversión y Plan Financiero Proyecto Original y Presupuesto Vigente [Internet]. 2018. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/transicion/mesas/GACM_CostoyFinanciamiento.pdf
24. Academia de Ingeniería México. Análisis técnico; Opciones para el nuevo Aeropuerto Internacional de México [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/AIM-Análisis-Técnico-sobre-AICM.pdf>
25. Equipo de AMLO anuncia inversión para aeropuertos de CDMX y Toluca [Internet]. [consultado 11/10/2018]. Disponible en: <https://www.animalpolitico.com/2018/10/espriu-inversion-aicm-aeropuerto-toluca/>
26. Fibra E del NAIM recibe el aval de inversores | El Economista [Internet]. [consultado 12/10/2018]. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/Fibra-E-del-NAIM-recibe-el-aval-de-inversores-20180325-0079.html>
27. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. | Gobierno | gob.mx [Internet]. [consultado 12/10/2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/banobras>
28. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Presupuesto de egresos de la federación [Internet]. Disponible en: <http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/PEF/Tutorial/rsp01.pdf>
29. precio-tua | Camara Nacional de Aerotransportes [Internet]. [consultado 09/10/2018]. Disponible en: <http://canaero.org.mx/precio-tua/>
30. ¿Qué tan segura es la inversión en el nuevo aeropuerto? [Internet]. [consultado 09/10/2018]. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/que-tan-segura-es-la-inversion-en-el-nuevo-aeropuerto>
31. Entrevista a M. Pérez Valtier. 2018.
32. Autorización de la MIA regional con actividad altamente | gob.mx [Internet]. [consultado 09/10/2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/tramites/ficha/autorizacion-de-la-mia-regional-con-actividad-altamente-riesgosa/SEMARNAT468>
33. SEMARNAT. Resolutivo de la MIA-R NAICM [Internet]. Ciudad de México; 2014. Disponible en: <http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/ambientales/8-resolutivo-de-la-manifestacion-de-impacto-ambiental.pdf>
34. GACM. Informes Semestrales de Cumplimiento de Términos y Condiciones en Materia de Impacto Ambiental [Internet]. [consultado 19/09/2018]. Disponible en: <http://www.aeropuerto.gob.mx/ambientales.php>
35. Córdova-Tapia F. Entrevista Dr. Córdova Tapia. Ciudad de México; 2018.
36. Alcántara JL, Escalante Pliego P. Current Threats to the Lake Texcoco Globally Important Bird Area 1 Avian Diversity in the Valley of Mexico. 2005;1143-50. Disponible en: <https://www.fs.usda.gov/treesearch/pubs/32121>
37. Córdova-Tapia F. Dictamen sobre el impacto ambiental del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México [Internet]. 2018 [consultado 19/09/2018]. p. 4. Disponible en: <https://fercordovatapia.files.wordpress.com/2018/08/dictamen-ambiental-naicm-fernando-cc3b3rdova-tapia.pdf>
38. Versión estenográfica de la conferencia de prensa "Trabajos de mantenimiento en el Valle de México" | Comisión Nacional del Agua | Gobierno | gob.mx [Internet]. [consultado 15/10/2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/prensa/version-estenografica-de-la-conferencia-de-prensa-trabajos-de-mantenimiento-en-el-valle-de-mexico>
39. Luege JL. Entrevista Ing. Luege. Ciudad de México; 2018.
40. Luege JL. Conclusiones sobre el análisis de las condiciones hidrológicas en el oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México como consecuencia de la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en la Zona Federal del Lago de Texcoco [Internet]. 2018 [con-

- sultado 19/09/2018]. p. 19. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/Conclusiones-sobre-el-analisis-de-las-condiciones-hidrologicas-en-el-orient-de-la-ZMVM-como-consecuencia-de-la-construccion-del-NAICM-José-Luis-Luege.pdf>
41. Castillo-Castro BI. Evaluación de la población de mexclapique en el lago Nabor Carrillo [Internet]. Ciudad de México; Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico11/as-8.pdf>
 42. Díaz-Pardo E, Gutiérrez-Hernández A. Mexclapique, Chapultepec splitfin. En: Ceballos G, Díaz E, Martínez L, Espinosa H, editores. Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción [Internet]. 2016. Disponible en: <https://elfondoenlinea.com/Detalle.aspx?ctit=061037R>
 43. AMF. Proyecto de apoyo ferroviario. Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México [Internet]. Disponible en: <https://amf.org.mx/pdfs/apoyoNAICM.pdf>
 44. La Jornada: Vecinos del NAICM denuncian daños por explotación de minas de piedras [Internet]. [consultado 16/10/2018]. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2018/09/19/politica/019n2pol>
 45. Kar J, Vaughan MA, Liu Z, Omar AH, Trepte CR, Tackett J, et al. Detection of pollution outflow from Mexico City using CALIPSO lidar measurements. Remote Sens Environ [Internet]. 2015;169:205–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2015.08.009>
 46. GACM. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional NAICM [Internet]. 2014 [consultado 19/09/2018]. p. 925. Disponible en: <http://consultas-publicas.semarnat.gob.mx/expediente/mex/estudios/2014/15EM2014V0044.pdf>
 47. OCDE. Desarrollo efectivo de megaproyectos de infraestructura. El caso del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México [Internet]. París; 2015. Disponible en: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/NAICM>
 48. USNPGS. U.S. National Plant Germplasm System [Internet]. [consultado 19/09/2018]. Disponible en: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomy-query.aspx>
 49. Córdova-Tapia F. Córdova-Tapia Juicio Amparo NAICM [Internet]. 2015 [consultado 19/09/2018]. p. 26. Disponible en: https://fercordovatapia.files.wordpress.com/2018/08/peritaje_biologia_aeropuerto.pdf
 50. Luege Tamargo JL. Nuevo Aeropuerto Internacional [Internet]. 2014. Disponible en: <http://docplayer.es/9082802-Nuevo-aeropuerto-internacional.html>
 51. Hernández-Espriú A, Reyna-Gutiérrez JA, Sánchez-León E, Cabral-Cano E, Carrera-Hernández J, Martínez-Santos P, et al. The DRASTIC-Sg model: an extension to the DRASTIC approach for mapping groundwater vulnerability in aquifers subject to differential land subsidence, with application to Mexico City. Hydrogeol J [Internet]. 2014; Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10040-014-1130-4>
 52. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Sistema de abastecimiento de agua y recarga al acuífero [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.arqhys.com/contenidos/agua-sistema.html>
 53. Encinas Rodríguez A. El Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Política, negocios y Pod [Internet]. 2014; Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/El-Nuevo-Aeropuerto-Internacional-de-la-Ciudad-de-México-Política-Negocios-y-Poder-2da.-Edición-2015-Alejandro-Encinas.pdf>
 54. Comunicación personal con el dr. Enrique Moreno Sánchez.
 55. Ciudad de México, al borde de una crisis por el agua – Español [Internet]. [consultado 16/10/2018]. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/interactive/ciudad-de-mexico-al-borde-de-una-crisis-por-el-agua/>
 56. Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C. RESUMEN DEL DICTAMEN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO A.C. SOBRE LAS OPCIONES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE SATURACIÓN DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO [Internet]. 2018. Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/020_Dictamen-CICM_Resumen-del-Dictamen.pdf
 57. Instituto de Ingeniería, UNAM. Geología general de la zona [Internet]. 2014. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/transicion/respuestas/Anexo4/3_Geologia_general_de_la_zona.pdf
 58. Comisión Nacional del Agua. Proyecto Hidráulico de la Zona Oriente del Valle de México [Internet]. 2018. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/transicion/mesas/CONAGUA_proyecto_hidraulico_de_la_Zona_Oriente_del_Valle_de_Mexico.pdf
 59. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Nuevo Aeropuerto Internacional de México; Drenaje Pluvial [Internet]. 2018. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/transicion/mesas/SCT_Drenaje_Pluvial.pdf
 60. Colegio de Ingenieros Civiles de México. RESUMEN DEL DICTAMEN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO A.C. SOBRE LAS OPCIONES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE SATURACIÓN DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO; Comité Técnico del Agua [Internet]. 2018. Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/032_Dictamen-CICM_CT-Agua.pdf

61. Parrot J-F. Algunas observaciones sobre la necesidad de abandonar la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/Observaciones-sobre-la-necesidad-de-abandonar-la-construcción-del-Nuevo-Aeropuerto-Internacional-de-la-Ciudad-de-Mexico-Dr.-Jean-François-Parrot.pdf>
62. Albarrán JA. La ingeniería mexicana, con experiencia sustentada para enfrentar el proyecto NAIM. geotecnía [Internet]. 2015;(238). Disponible en: <https://www.smig.org.mx/archivos/revista-trimestral-smig/revista-geotecnia-smig-numero-238.pdf>
63. Córdova Tapia F, Uribe Morfín P, Velázquez Mendoza SC, Hernández Delgado L, Flores Cruz RM, McAnally D, et al. México Sostenible REVISIÓN DE MANIFESTACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DEFENSA DE LOS RECURSOS NATURALES [Internet]. México Sostenible. 2018. Disponible en: https://fercordovatapia.files.wordpress.com/2018/03/ensayos-naicm-nuevo-aeropuerto-internacional-de-la-ciudad-de-mc3a9xico-cc3b3r-dova-tapia-y-pineda-torres_2018.pdf
64. Colegio de Ingenieros Geólogos de México A.C. Formato Propuesto Para Presentar Dictámenes por Áreas de Especialidad en Relación al NAICM [Internet]. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/CIGM-Colegio-de-Ingenieros-Geólogos-de-México.pdf>
65. Jiménez Espriú J, Romo Garza A, Urzúa Macías C, Riobó Martín JM, Samaniego Huerta SR. Resumen del dictamen sobre las opciones para la solución del problema de la saturación del Aeropuerto Internacional “Benito Juárez” de la Ciudad de México. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/09/Reporte-de-Prensa-JJE.pdf>
66. Aeropuertos y Servicios Auxiliares. ESTUDIO ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS QUE CONFORMAN LA TERMINAL 1 Y TERMINAL 2; ASÍ COMO, UN SISTEMA DE MONITOREO ESTRUCTURAL DEL MISMO [Internet]. Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/Ensayos-MIA-NAICM-2018-México-Sostenible-Fernando-Córdova.pdf>
67. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Nuevo Aeropuerto Internacional de México; Conectividad Terrestre [Internet]. 2018. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/transicion/mesas/SCT_Vialidades_y_BRTs.pdf
68. Grupo Rioboo. Plan Maestro Aeropuerto Internacional Santa Lucía [Internet]. 2018 [consultado 26/09/2018]. p. 26. Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/AISL_P05-11X17_ALL-04.pdf
69. IATA, Oxford Economics. The importance of air transport to Mexico [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.iata.org/policy/Documents/benefits-of-aviation-mexico-2017.pdf>
70. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Plan Maestro Social [Internet]. 2017. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/transicion/respuestas/Anexo10/Plan_Maestro_Social.pdf
71. SEDESOL, CONEVAL. Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social [Internet]. 2010. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/42756/Mexico_120.pdf
72. Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Diálogo Social [Internet]. 2017. Disponible en: http://www.aeropuerto.gob.mx/doc/transicion/respuestas/Anexo10/Dialogo_Social.pdf
73. Moreno Sánchez E. Lo ambiental del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, en Texcoco, Estado de México. Let Verdes [Internet]. 2017;22:248–73. Disponible en: <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/2504/1963>
74. Comisión Interamericana de Derechos Humanos. Informe No. 74/15 CASO 12.846 [Internet]. 2015. Disponible en: <https://www.oas.org/es/cidh/decisiones/corte/2016/12846fondoes.pdf>
75. Texcoco y la compra silenciosa de predios | Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C. [Internet]. [consultado 16/10/2018]. Disponible en: <http://cicm.org.mx/texcoco-y-la-compra-silenciosa-de-predios/>
76. La Jornada: Aclara la Sedatu que no ha difundido estudio sobre el impacto urbano del aeropuerto [Internet]. [consultado 28/09/2018]. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2018/08/20/politica/008n2pol>
77. Gobierno de la Ciudad de México. Para la Opinión de la Ciudad. Documento para la discusión de los ciudadanos. Primera Entrega. ¿Qué hacer si el aeropuerto se va de la ciudad? Una oportunidad para pensar nuestro futuro CDMX. [Internet]. 2016. Disponible en: <http://laopiniondelaciudad.mx/wp-content/uploads/2016/03/LIBRO-PARA-LA-OPINION-DE-LA-CIUDAD.pdf>