
REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE AÉREO EN MÉXICO PLAN ESTRATEGICO 2010-2025

Elaborado por: Ing. Jorge Carrión Calderón
Especialista de tránsito aéreo
jcarrion@sct.gob.mx

Infraestructura de Aviación

- a. Administración del Tránsito Aéreo
 - b. Planeación de Aeropuertos y desarrollo de Infraestructura
-

Infraestructura de Aviación

- ❑ La administración del Tránsito Aéreo y la planeación de Aeropuertos son dos aspectos muy relacionados que inciden en la eficiencia del sistema de navegación aérea
 - ❑ Se puede tener una estructura de rutas eficiente, sin embargo si los aeropuertos a los que sirve no tienen la capacidad suficiente, se generan demoras que afectan al sistema (aeropuertos CUN y SJD).
-

Factores determinan la capacidad del Sistema de Navegación Aérea

- Teóricamente los sistemas ATC podrían ser diseñados para aceptar volúmenes de tránsito aéreo crecientes con la introducción de nuevas tecnologías, sin embargo, en la práctica los sistemas ATC tienen limitaciones, tales como:
 - Las posiciones de estacionamientos en los aeropuertos de destino
 - Configuraciones de pistas
 - Disponibilidad de calles de rodaje
 - Disponibilidad de radio ayudas
 - Tipo de tránsito aéreo que se maneje
-

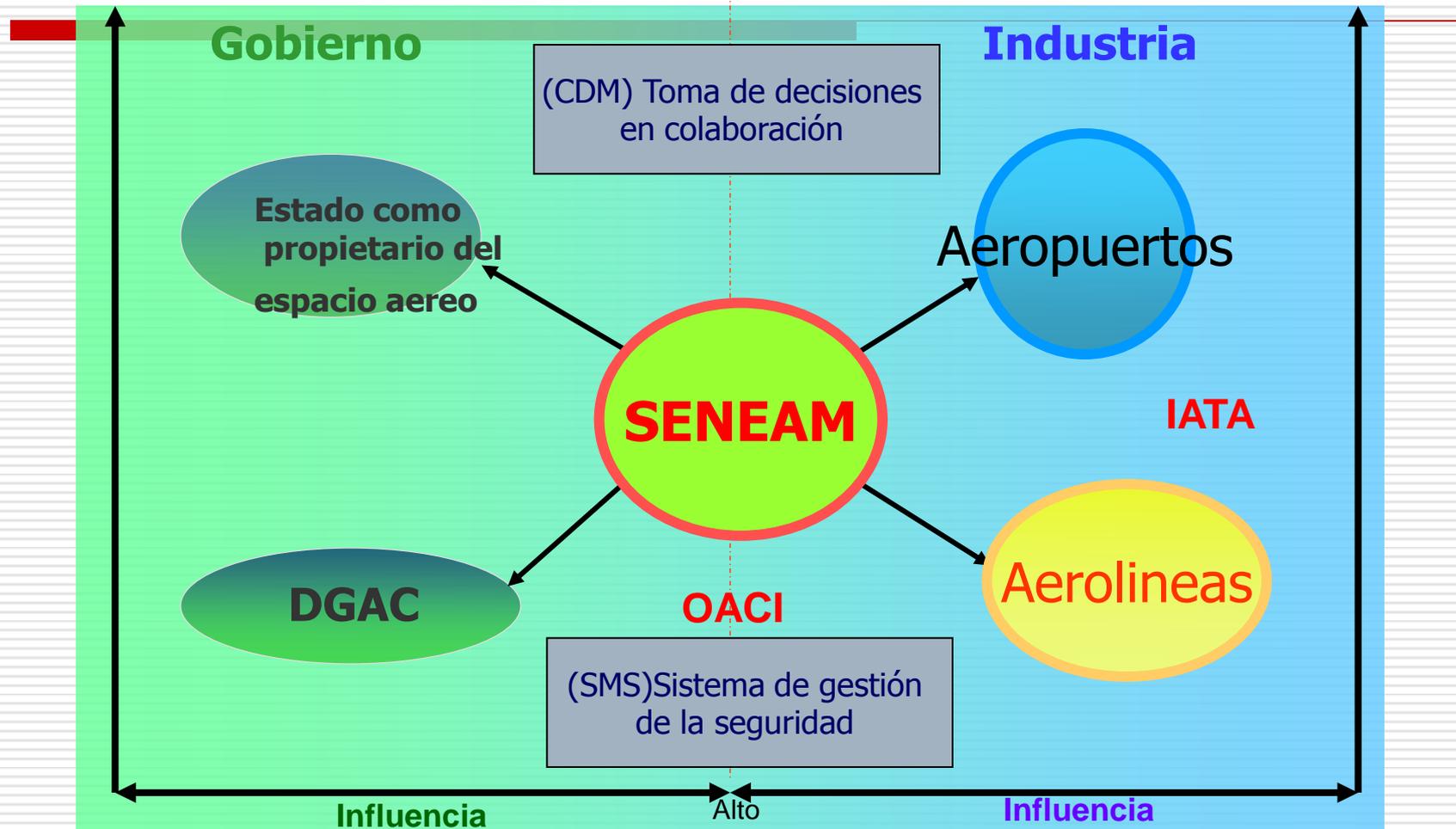
Plan estratégico 2010-2025

Es necesario integrar un plan estratégico que contemple la reestructuración del sector aeronáutico, en donde se considere de manera integral:

- las necesidades de los usuarios
 - la capacidad total del sistema
 - la estructura de rutas aéreas y
 - la infraestructura de los aeropuertos
-

Infraestructura de Aviación

Se requiere desarrollar e implementar una estrategia que vincule a las organizaciones involucradas



Infraestructura de Aviación

Gobierno

- Propietario del espacio aereo
- Establece legislación nacional
- Formula y conduce las políticas y programas para el desarrollo del transporte aéreo en México
- Regula, inspecciona y vigila los servicios públicos
- Establece reglamentación
- Supervisa las operaciones aereas

SENEAM

- **Designado para proporcionar un servicio**
- **Desempeña una función pública**
- **Administra el espacio aéreo**
- **Optimiza la estructura del espacio aereo**
- **Responsable de la seguridad, Capacidad & Eficiencia**
- **Coordinacion Civil/militar**

Infraestructura de Aviación

- ❑ Gran parte de la infraestructura de navegación actual en México fue diseñada originalmente en los años 60's para alimentar al aeropuerto de la Ciudad de México (AICM) y en gran medida así ha permanecido.
 - ❑ De acuerdo a las necesidades del AICM se implementan aerovías y procedimientos para alimentar tráfico al AICM, sin embargo en algunos casos estas decisiones afectan de manera adversa los flujos de tránsito de los centros de control adyacentes.
-

Infraestructura de Aviación

- Se plantea la necesidad de reestructurar el sistema navegación aérea con objeto de incrementar la capacidad para estar en posibilidad de hacer frente a la demanda y garantizar la seguridad de las operaciones aéreas, así como generar ventajas económicas y ecológicas que permitan el ahorro de combustible y la reducción de emisiones de CO₂ al medio ambiente
-

Infraestructura de Aviación

- La reestructuración del sistema de navegación aérea deberá tomar en cuenta los flujos de tránsito de los diferentes centros de control, buscando estandarizar el tamaño y la configuración de los sectores en los centros de control, con objeto de estandarizar la capacidad de los mismos, y de esta manera mantener flujos de tránsito aéreo continuos, evitando los des balances que existen actualmente entre sectores de control adyacentes con diferente capacidad
-

Introducción de rutas RNAV flexibles

- ❑ La propuesta consiste en Introducir una estructura de rutas de navegación RNAV espaciadas entre si cada 50 millas a lo largo de todo el espacio aéreo nacional
 - ❑ Lo que permitiría la conversión de rutas fijas en rutas flexibles ya que se modificarían dinámicamente, basándose en la circulación prevista de tránsito durante determinados periodos de tiempo
-

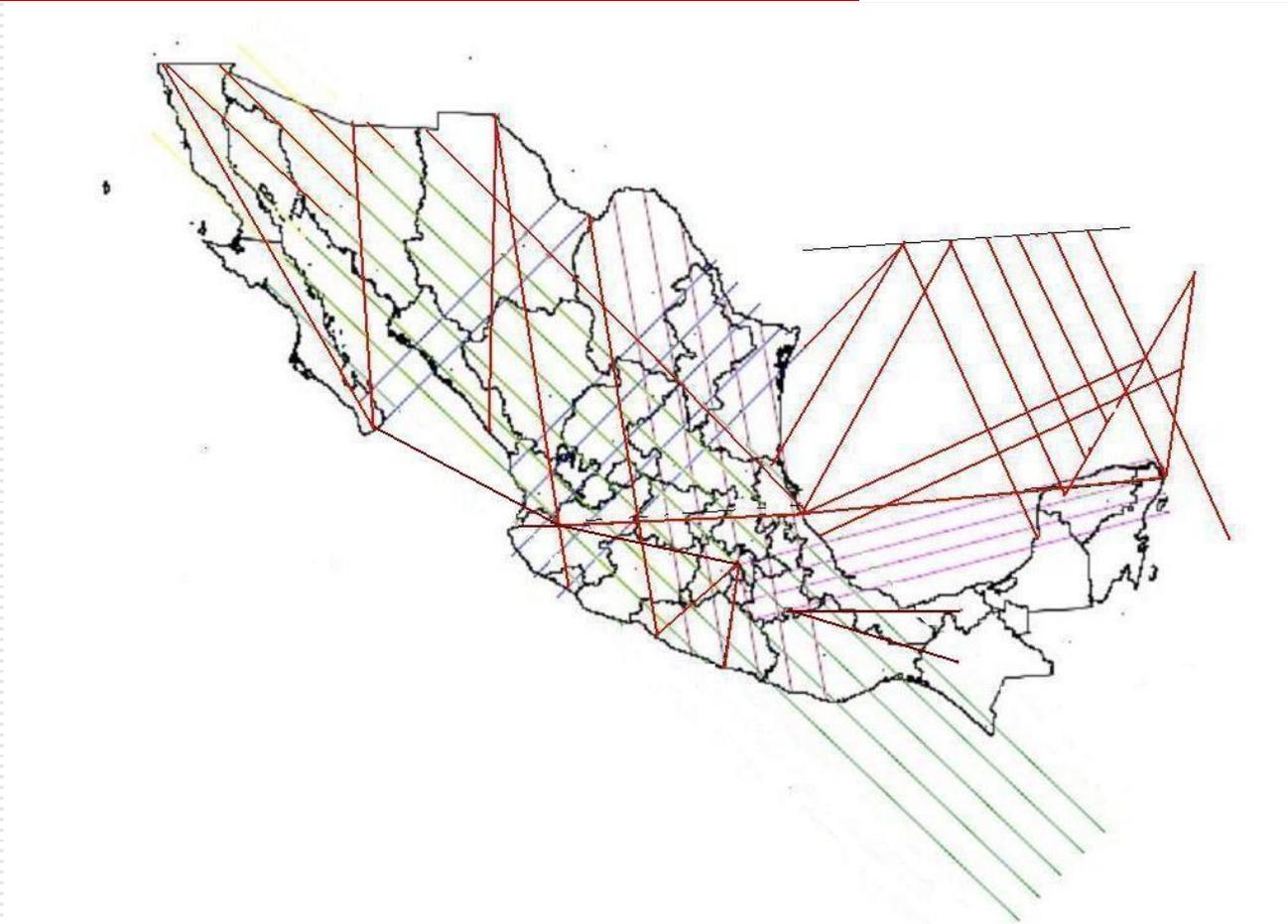
Introducción de rutas RNAV flexibles

- ❑ Por ejemplo, diferentes configuraciones para cada día de la semana, en función de las corrientes de tránsito pronosticadas, en base al análisis estadístico
 - ❑ De tal manera que se puedan flexibilizar los flujos de tránsito e implementar rutas alternas para desviar tránsito aéreo hacia áreas menos congestionadas (playbook)
-

Introducción de rutas RNAV flexibles

- ❑ Esta propuesta permitiría la transición gradual hacia rutas RNAV, sin eliminar por completo la navegación de base terrestre, se trata de un sistema de navegación mixto.
 - ❑ Esta propuesta tiene la ventaja adicional de que en un caso dado de que se tuviera falla en los sistemas de navegación por satélite, aun conserva la navegación de base terrestre.
-

Introducción de rutas RNAV flexibles



□ Rutas RNAV-5

División vertical del espacio aéreo

- ❑ Desde el límite inferior del FIR MEX, y hasta el nivel de vuelo FL290 las aeronaves volarían usando la estructura de aerovías convencional con radio ayudas de base terrestre (VOR o NDB)
 - ❑ A partir del nivel de vuelo FL300, y hasta el nivel de vuelo FL370 las aeronaves volarían rutas flexibles usando la estructura de rutas de navegación RNAV-5, espaciadas cada 50 millas, a lo largo de todo el espacio aéreo nacional, dichas rutas RNAV flexibles se modificarían dinámicamente, basándose en la circulación prevista de tránsito
 - ❑ Los sobrevuelos volarían a partir del nivel de vuelo FL380 hasta el nivel de vuelo FL450. En este estrato las aeronaves volarían rutas RNAV directas. (Vuelos verdes o ecológicos)
-

División vertical del espacio aéreo

- El número de controladores requeridos para la implementación del proyecto de optimización de la capacidad del espacio aéreo, es de 864 controladores, por lo que se requerirían 140 controladores adicionales para atender el total de las operaciones IFR y VFR
-

División vertical del espacio aéreo

OPTIMIZACION DEL ESPACIO AEREO, NIVELES DE VUELO POR RANGO DE DISTANCIA (IFR)							
NIVEL DE VUELO	RANGO DE DISTANCIA	TOTALES POR RANGO		TOTALES POR ESTRATO		CONTROLADORES	
		OPERACIONES IFR	HORAS	OPERACIONES IFR	HORAS	CON TPO EXTRA	SIN TPO EXTRA
FL260	200	144,249	16,227	HASTA FL290	HASTA FL290		
FL290	500	423,412	166,705	567,661	182,932	104	119
FL300	800	408,012	298,335	DE FL300	DE FL300		
FL320	1000	163,769	165,803	HASTA	HASTA		
FL340	1500	214,148	301,122	FL370	FL370		
FL370	2000	106,916	210,474	892,845	975,733	554	634
FL380	2500	52,116	131,908	MAYOR A FL380	MAYOR A FL380		
FL410	3000	12,838	39,714	64,954	171,622	98	111
	TOTALES	1,525,460	1,330,288	1,525,460	1,330,288	756	864

Reducción planeada de CO2 por reestructuración del espacio aéreo.

REDUCCION PLANEADA DE CO2 POR REESTRUCTURACION DEL ESPACIO AEREO							
NIVEL DE VUELO	RANGO DE DISTANCIA	OPERACIONES IFR	HORAS	COMB (ton)	CO2 (ton)	REDUCCION CO2 (TON)	%
FL260	200	144,249	16,227	24,746	121,254		
FL290	500	423,412	166,705	316,740	1,552,025		
FL340	800	408,012	298,335	745,837	3,654,603	182,730	5.00%
FL350	1000	163,769	165,803	414,507	2,031,085	101,554	5.00%
FL360	1500	214,148	301,122	752,804	3,688,739	184,437	5.00%
FL370	2000	106,916	210,474	526,185	2,578,307	128,915	5.00%
FL380	2500	52,116	131,908	659,540	3,231,748	323,175	10.00%
FL410	3000	12,838	39,714	198,572	973,002	97,300	10.00%
	TOTALES	1,525,460	1,330,288	3,638,931	17,830,762	1,018,112	5.71%

- Es posible reducir las emisiones de CO2 en 1,018,112 toneladas de bióxido de carbono al año, mediante la reestructuración del espacio aéreo

Introducción de rutas RNAV flexibles

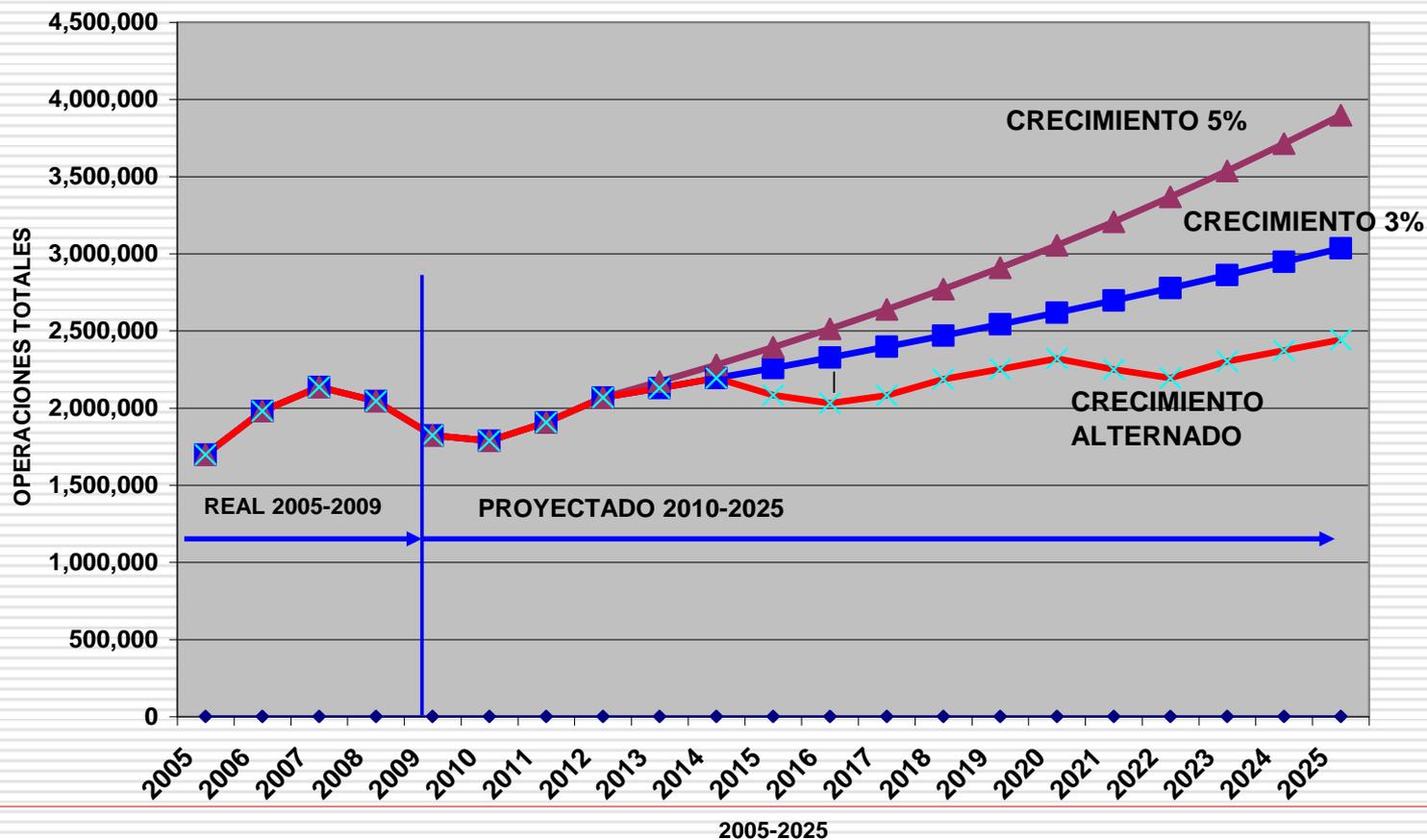
- Esta propuesta es congruente con la resolución 36/23 que se tomó en la 36ª Asamblea General de la OACI en 2007. En donde se propone a los estados implementar rutas y procedimientos de aproximación de acuerdo con el concepto PBN (Navegación basada en performance)
-

Introducción de rutas RNAV flexibles

- En dicha resolución se urge a los estados y grupos regionales a formular un plan de navegación basado en performance para el 2009
 - La resolución recomienda implementar aproximaciones con guía vertical (APV) para 2016, y la transición completa a PBN en 2015
-

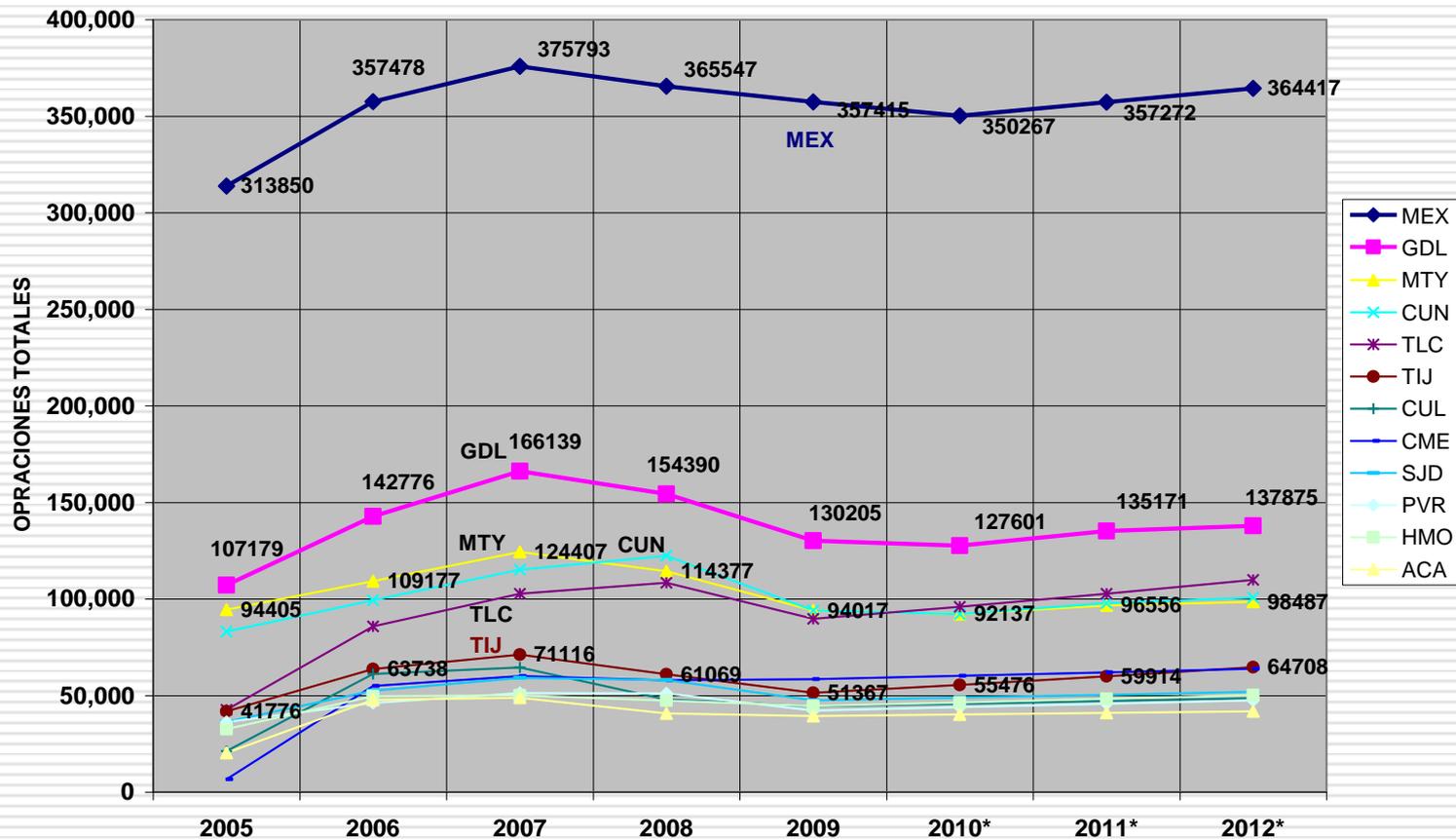
PRONOSTICO DE OPERACIONES TOTALES 2005-2025

PRONOSTICO DE OPERACIONES TOTALES 2005-2025
REAL 2005-2009, PROYECTADO 2010-2025



PRONOSTICO DE OPERACIONES PRINCIPALES AEROPUERTOS (REAL 2005-2009 PROYECTADO 2010-2012)

PRONOSTICO DE OPERACIONES POR ESTACION
REAL 2005-2009 PROYECTADO 2010-2025



PRONOSTICO DE OPERACIONES ANUALES POR ESTACION (REAL 2005-2009, PROYECTADO 2010-2012)

OPERACIONES ANUALES POR ESTACION (REAL 2005-2009)									
	ESTACION	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	2011*	2012*
1	MEX	313,850	357,478	375,793	365,547	357,415	350,267	357,272	364,417
2	GDL	107,179	142,776	166,139	154,390	130,205	127,601	135,171	137,875
3	MTY	94,405	109,177	124,407	114,377	94,017	92,137	96,556	98,487
4	CUN	83,129	99,327	115,113	122,386	94,017	92,137	97,789	100,722
5	TLC	42,618	85,770	102,649	108,400	89,665	95,942	102,657	109,843
6	TIJ	41,776	63,738	71,116	61,069	51,367	55,476	59,914	64,708
7	CUL	21,312	61,163	64,577	47,856	44,458	45,792	47,165	48,580
8	CME	6,606	54,921	60,108	57,913	58,471	60,225	62,032	63,893
9	SJD	36,400	52,505	59,179	58,013	47,494	48,919	50,386	51,898
10	PVR	36,210	46,095	51,250	51,143	42,269	43,960	45,718	47,547
11	HMO	32,668	49,689	50,051	47,323	44,631	46,416	48,273	50,204
12	ACA	20,338	47,768	48,894	40,752	39,416	40,204	41,008	41,829
13	ADN	14,930	65,295	44,011	39,785	35,897	37,692	39,576	41,555
14	CUU	27,556	37,673	43,019	35,777	31,187	33,058	35,042	37,144
15	VER	18,448	52,923	38,845	39,760	39,416	40,598	41,816	43,071
16	MID	21,540	28,766	36,717	31,816	27,142	27,956	28,795	29,659
17	LAP	15,438	28,029	36,667	30,847	27,827	28,940	30,098	31,302
18	PBC	6,421	23,856	35,488	30,732	27,093	28,448	29,870	31,364
19	BJX	25,641	33,308	34,277	29,808	26,936	27,744	28,576	29,434
20	VSA	18,528	24,914	31,202	28,130	22,100	23,205	24,365	25,584

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- El SMS sirve como un marco para identificar, evaluar y manejar los riesgos de la seguridad asociados con los cambios en el sistema del espacio aéreo nacional
 - Tales como instalación, modificación y reemplazo de equipos, así como la modificación e implementación de nuevos procedimientos en el espacio aéreo
-

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- El SMS será una herramienta indispensable para el la implementación PBN en México
 - Permitiendo con esto manejar los riesgos asociados con los cambios en el sistema del espacio aéreo nacional,
-

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- Un sistema de gestión de la seguridad efectivo (SMS) permite manejar los riesgos de introducir nuevas tecnologías en el sistema del espacio aéreo nacional.
 - Prácticamente el SMS es tan importante como la nueva tecnología, ya que permite evaluar los riesgos con un enfoque estandarizado
-

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- Es necesario formar un equipo de especialistas en la seguridad del tránsito aéreo, con objeto de llevar a cabo análisis de riesgos y documentar el impacto tecnológico en la seguridad, en la medida que se introduce nueva tecnología en el sistema del espacio aéreo.
-

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- ❑ La FAA condujo este tipo de evaluación en 2004, previo a la implementación de la tecnología ADS-B en el Golfo de México.
 - ❑ La FAA inicio un plan para implementar el SMS en todos los niveles de la Agencia, de acuerdo con los requerimientos establecidos por la OACI.
 - ❑ En la FAA, la oficina de seguridad en la aviación y los aeropuertos, también implementarán el SMS para el final del año 2010.
-

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- Cuatro componentes principales conforman el SMS:
 - Política de Seguridad,
 - aseguramiento de la seguridad,
 - evaluación de riesgos a la seguridad, y
 - promoción de la seguridad.
-

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- ❑ La política de seguridad define la filosofía del sistema de gestión de la seguridad, como se implementará, así como las funciones, procesos y responsabilidades.
 - ❑ El aseguramiento de la seguridad mide la seguridad del sistema del espacio aéreo nacional, por medio de revisiones, evaluaciones, auditorias, inspecciones, investigaciones, y el seguimiento de datos y análisis.
-

Sistema de Gestión de la Seguridad SMS

- ❑ La evaluación de riesgos a la seguridad identifica peligros y las posibles mitigaciones a los riesgos de la seguridad.
 - ❑ La promoción de la seguridad, incluye entrenamiento y comunicación de las lecciones aprendidas, las cuales contribuyen a promover una positiva cultura de seguridad.
-