

SITUACIÓN ACTUAL DE LA IMPLEMENTACION DE SISTEMAS ADS-B

EN MÉXICO – SENEAM/AFAC



SENEAM
SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL
ESPACIO AÉREO MEXICANO



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

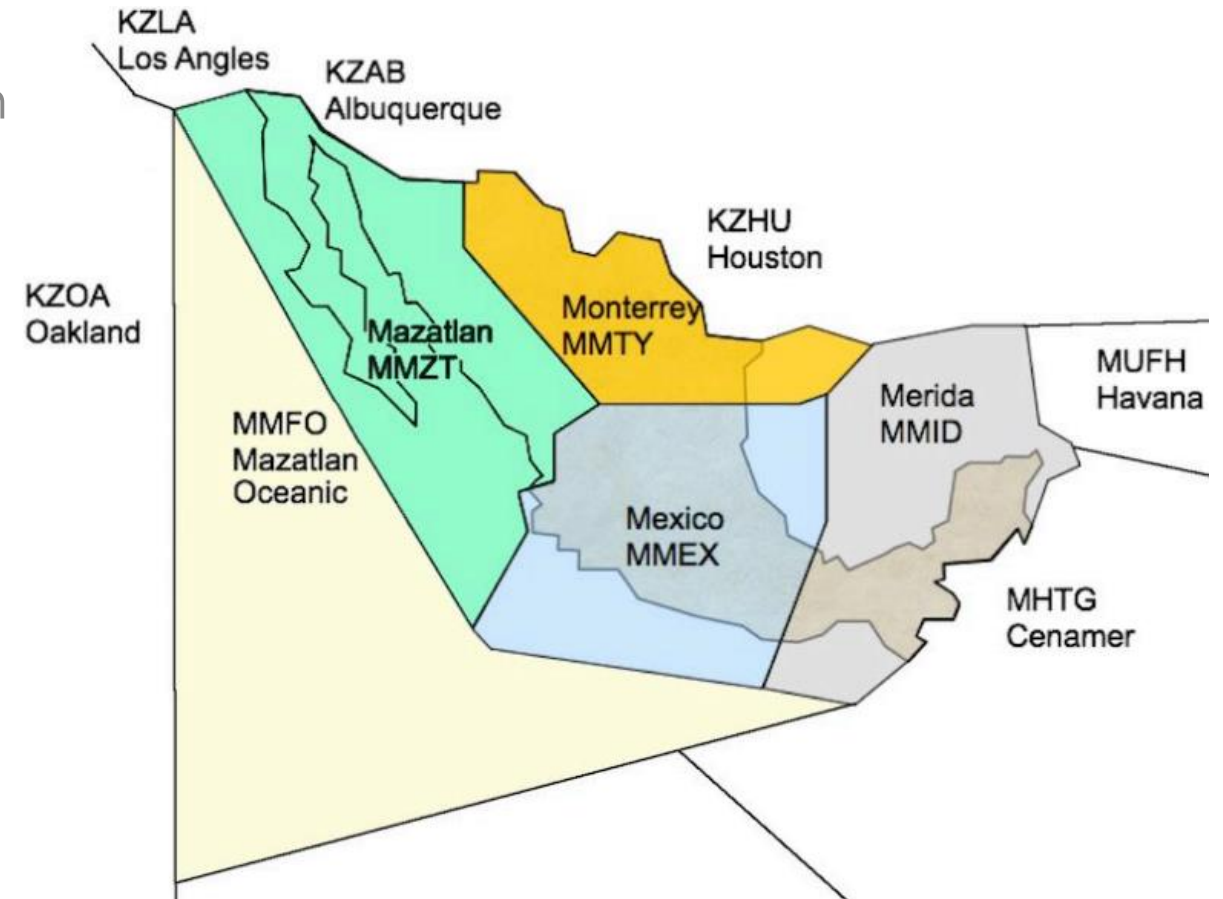
Definición del Espacio Aéreo Mexicano

El espacio aéreo (NAS) en México está dividido en dos regiones de información de vuelo (FIR):

- **MMFR**
- **MMFO**

MMFR se sub-divide en 4 regiones de datos de vuelo (FDRG):

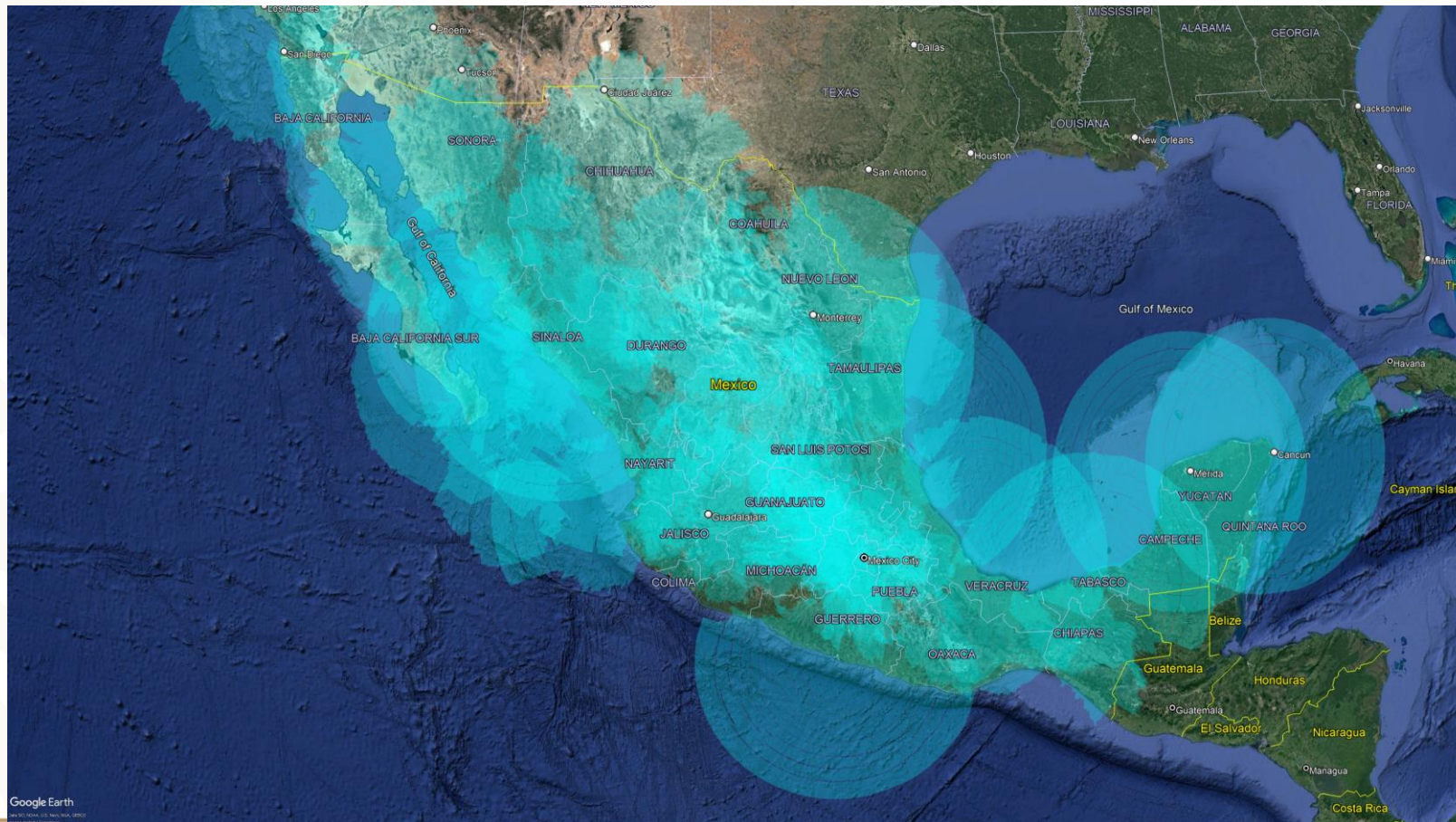
- **MMZT (MAZATLÁN)**
- **MMEX (MÉXICO)**
- **MMTY (MONTERREY)**
- **MMID (MÉRIDA)**



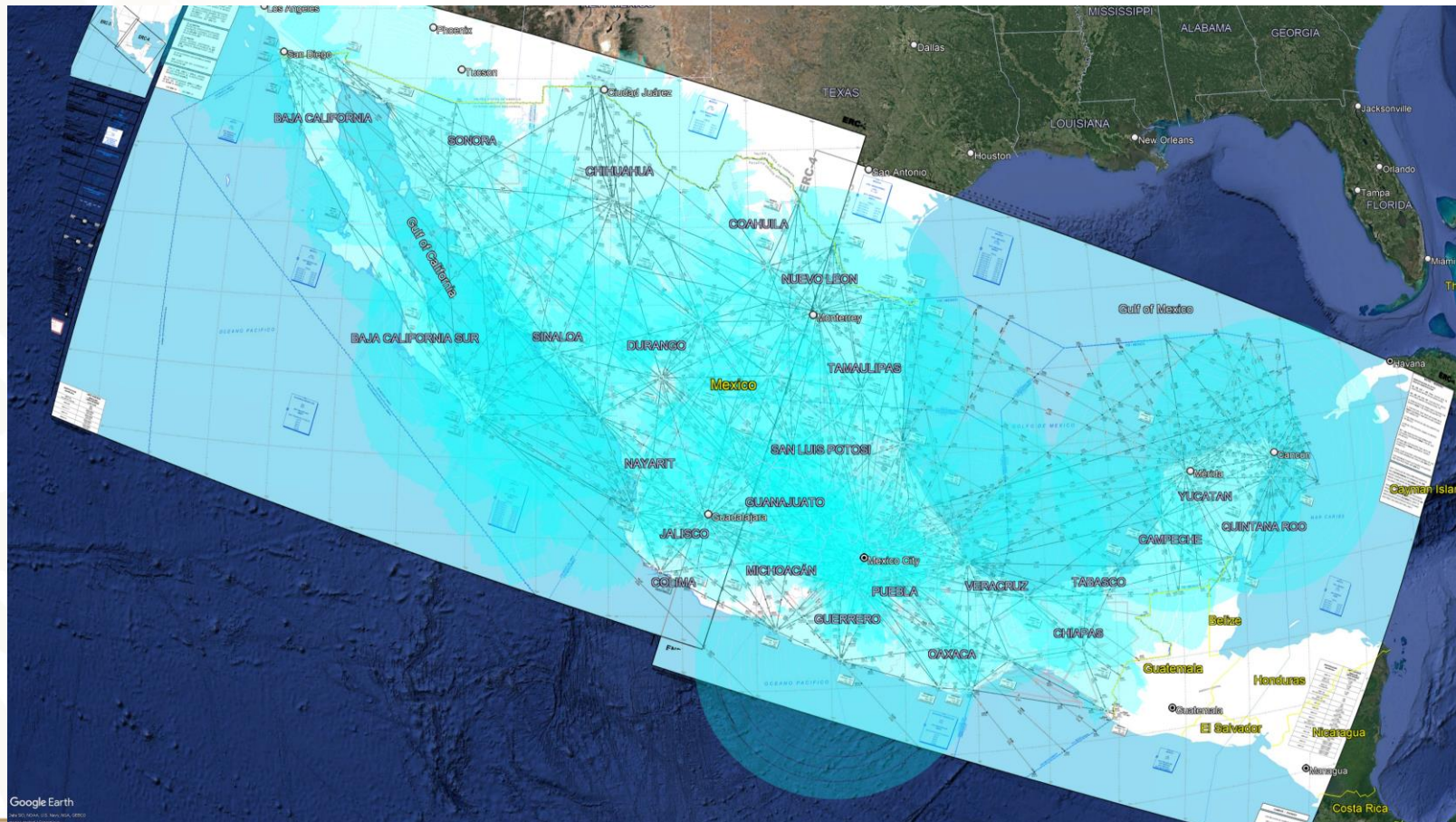
Distribución ATM en México



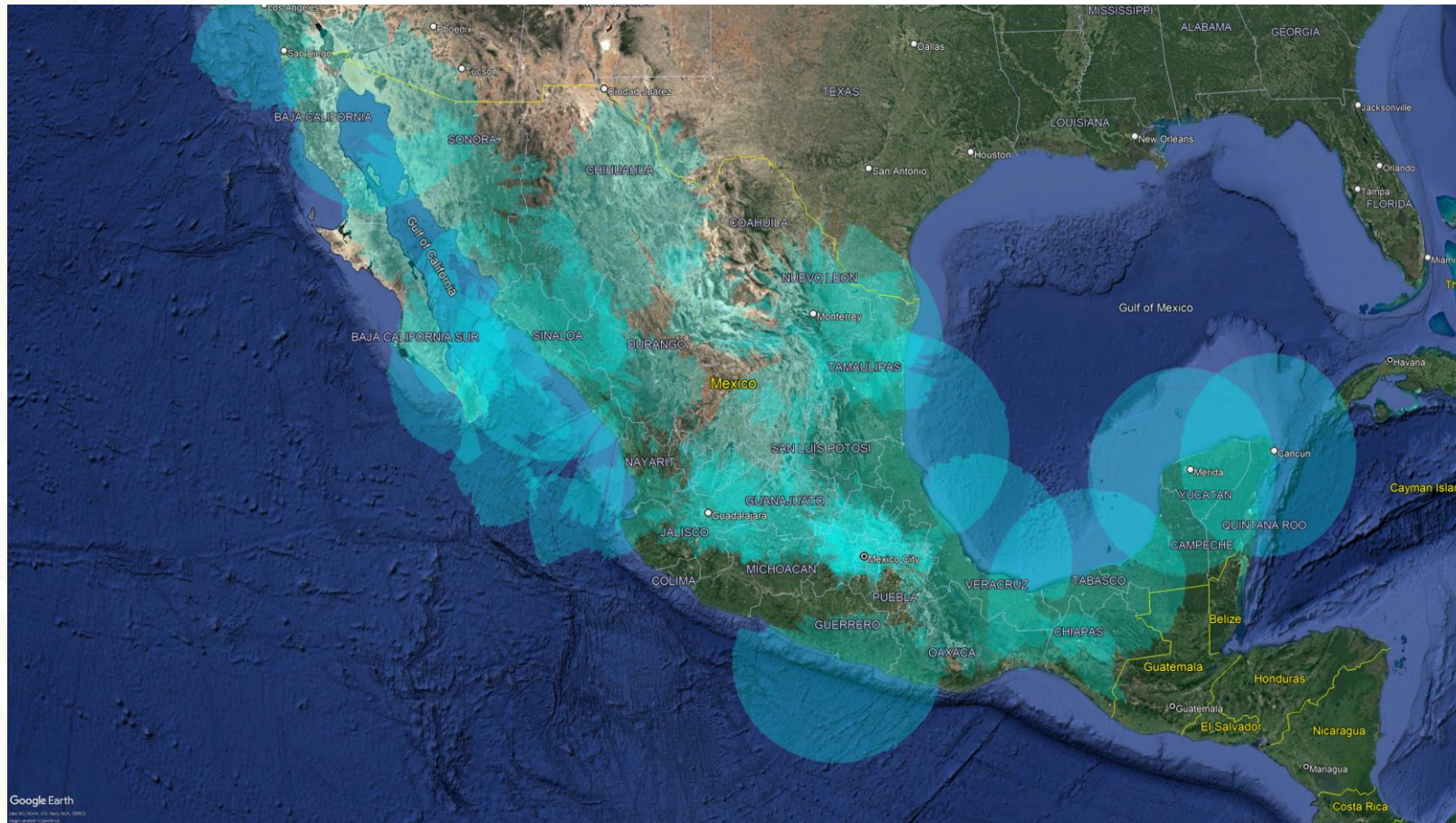
Coberturas teóricas de los sistemas radar (FL300)

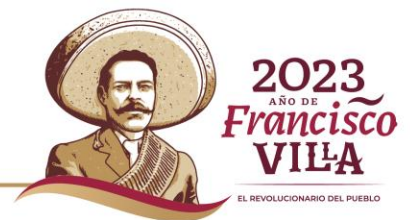


Coberturas teóricas de los sistemas radar (FL300)



Coberturas teóricas de los sistemas radar (FL150)





Objetivos principales

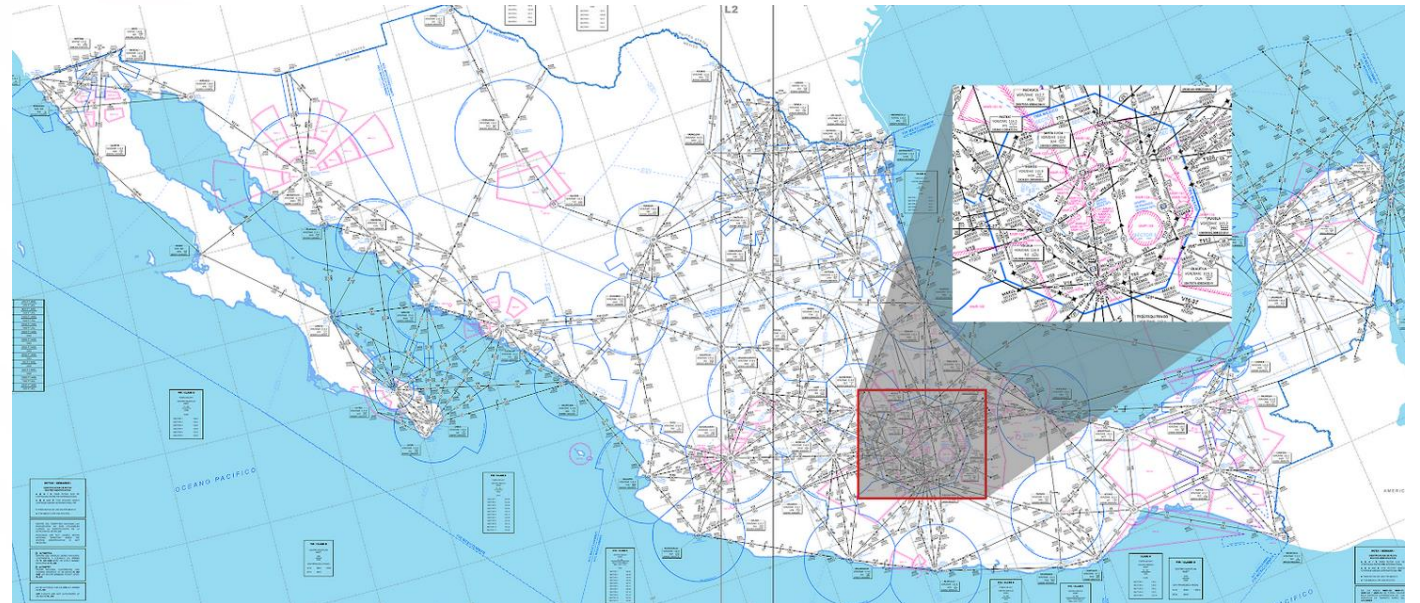
- Mejorar la cobertura con prioridad del espacio aéreo inferior (por debajo de los 18500ft).
- Proporcionar redundancia en la detección de los sistemas radar (MSSR y MSSR/PSR) actuales y futuros.
- Ir a la par con el plan mundial de navegación y con el plan de implementación de ADS-B de la AFAC en México.

Infraestructura de sistemas ADS-B y MLAT

Sistema Aeroportuario Metropolitano (SAM)

Es un proyecto en proceso de implementación basado en la reconfiguración del espacio aéreo para la Zona Metropolitana del Valle de México, que tiene como objetivo la **operatividad conjunta** de los aeropuertos de la Ciudad de México, Toluca, Puebla, Querétaro, Cuernavaca y Felipe Ángeles.

A través de la implementación de nuevas tecnologías de vigilancia aeronáutica (ADS-B) y procedimientos modernos como PBN (Navegación Basada en Performance), que incorpora sistemas de navegación terrestres y satelitales, tomando en cuenta las capacidades de cada tipo de aeronave en los despegues y aterrizajes.



ADS-B (2019)

10 Sitios

- México (AICM)
- Cerro Gordo
- Toluca
- Cerro Catedral
- Cuernavaca
- Puebla
- Guadalajara
- Querétaro
- Monterrey
- Ciudad del Carmen

ADS-B (FAA) 2 CTV

- CTV3003
 - CTV3103
- Golfo de México
 - Noreste de México
 - Sureste de México

Coberturas teóricas de los sistemas de FAA

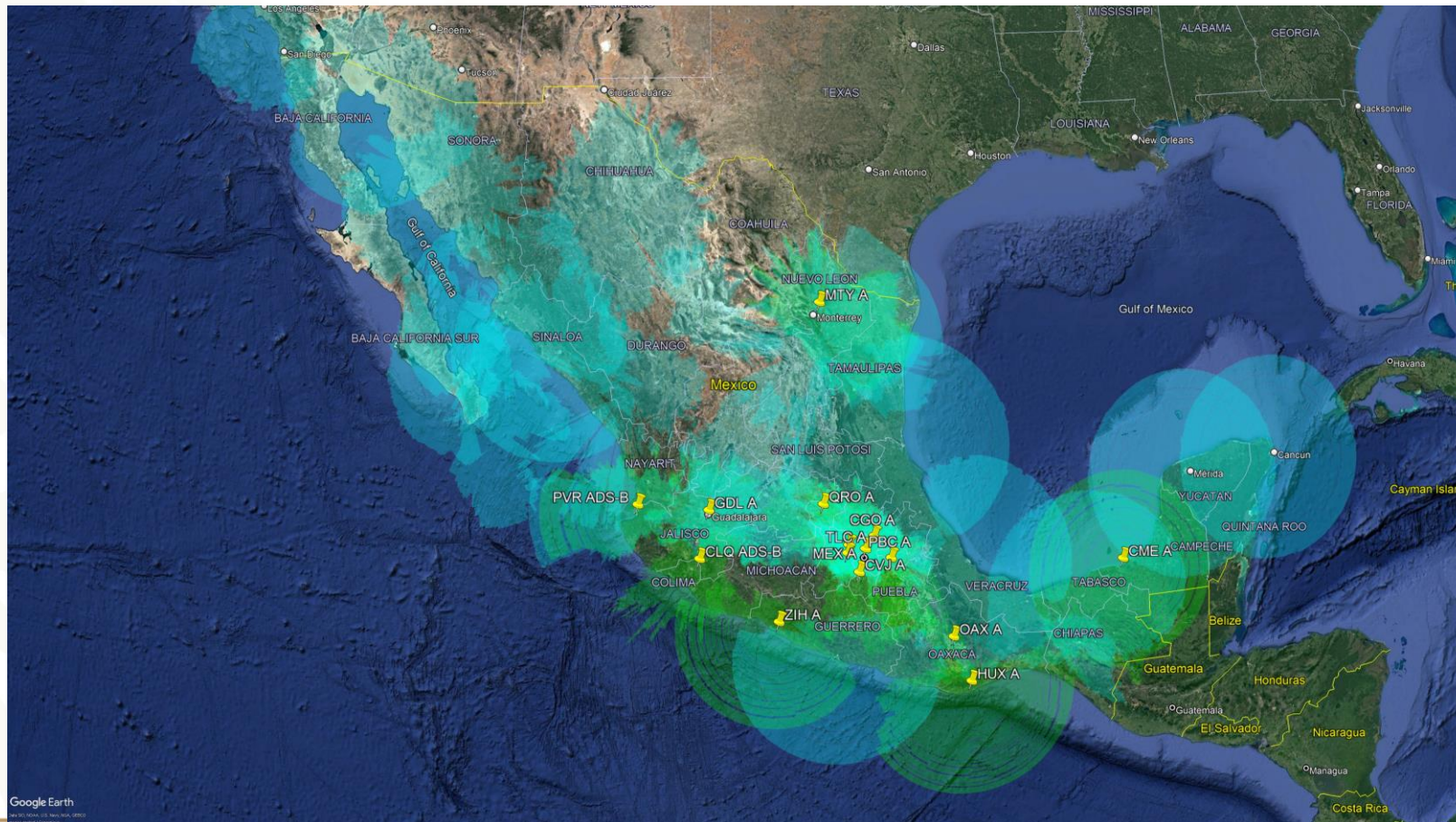


ADS-B (2022)

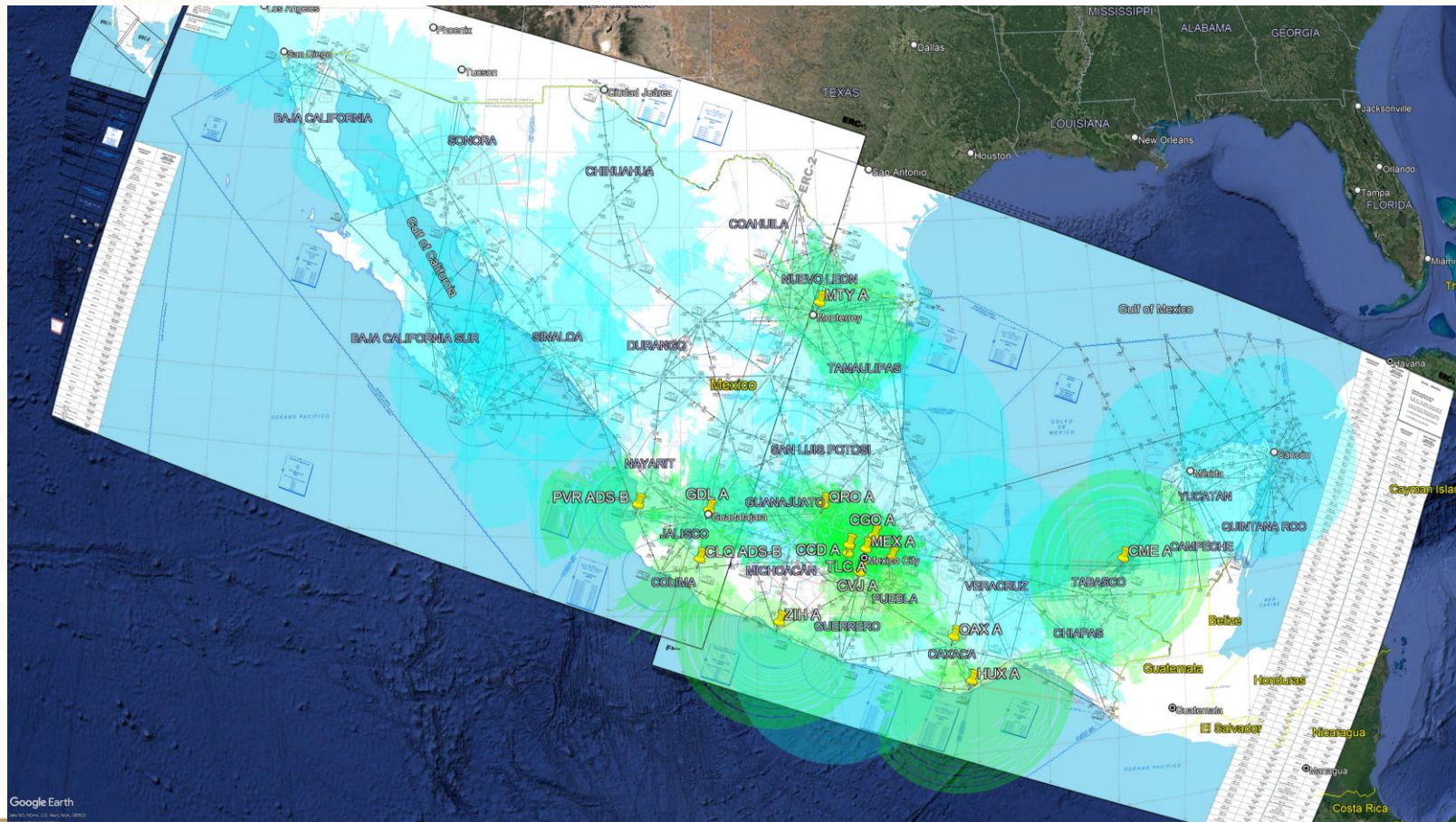
5 Sitios

- Puerto Vallarta
- Colima
- Zihuatanejo
- Oaxaca
- Huatulco

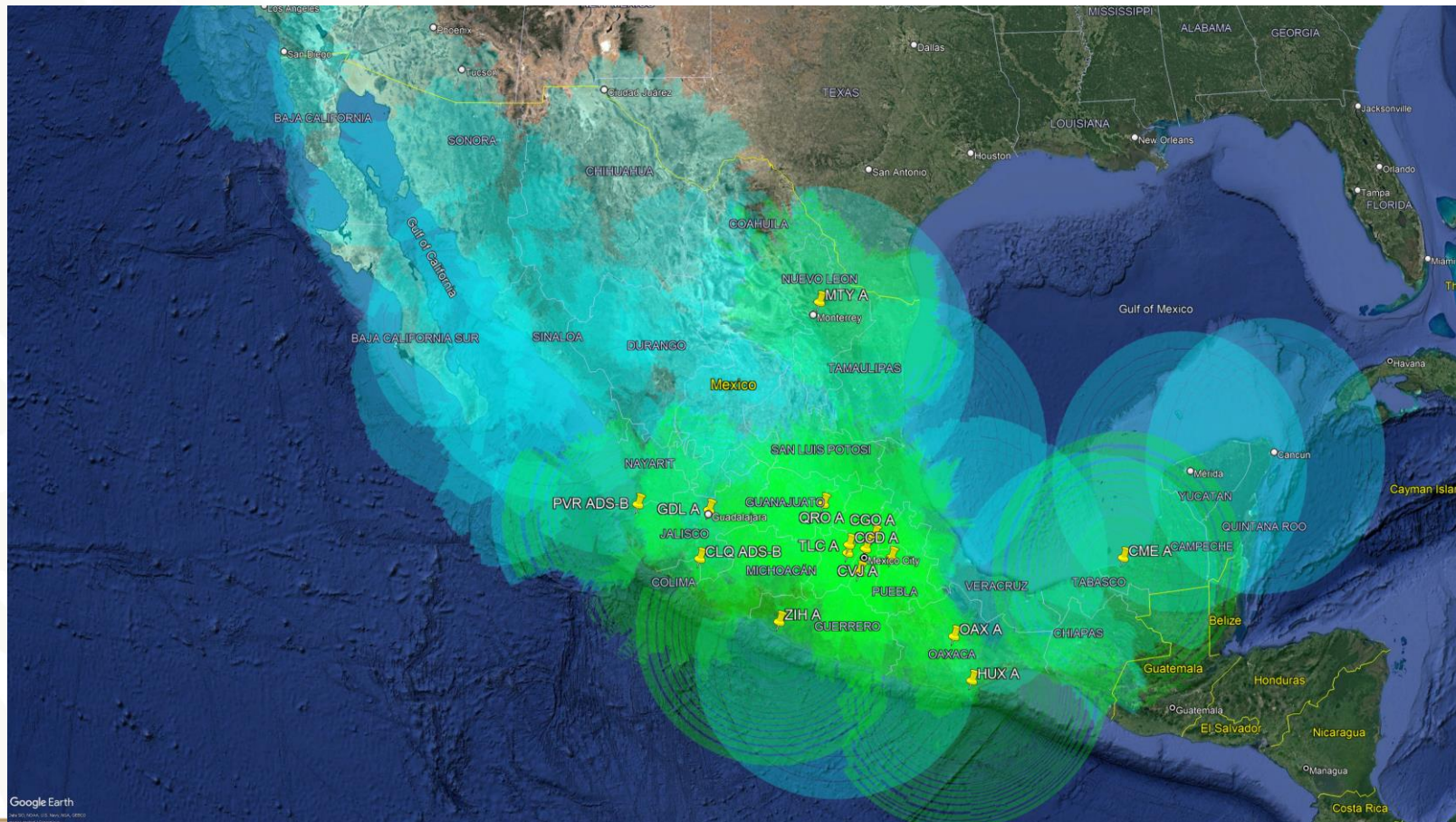
Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL150)



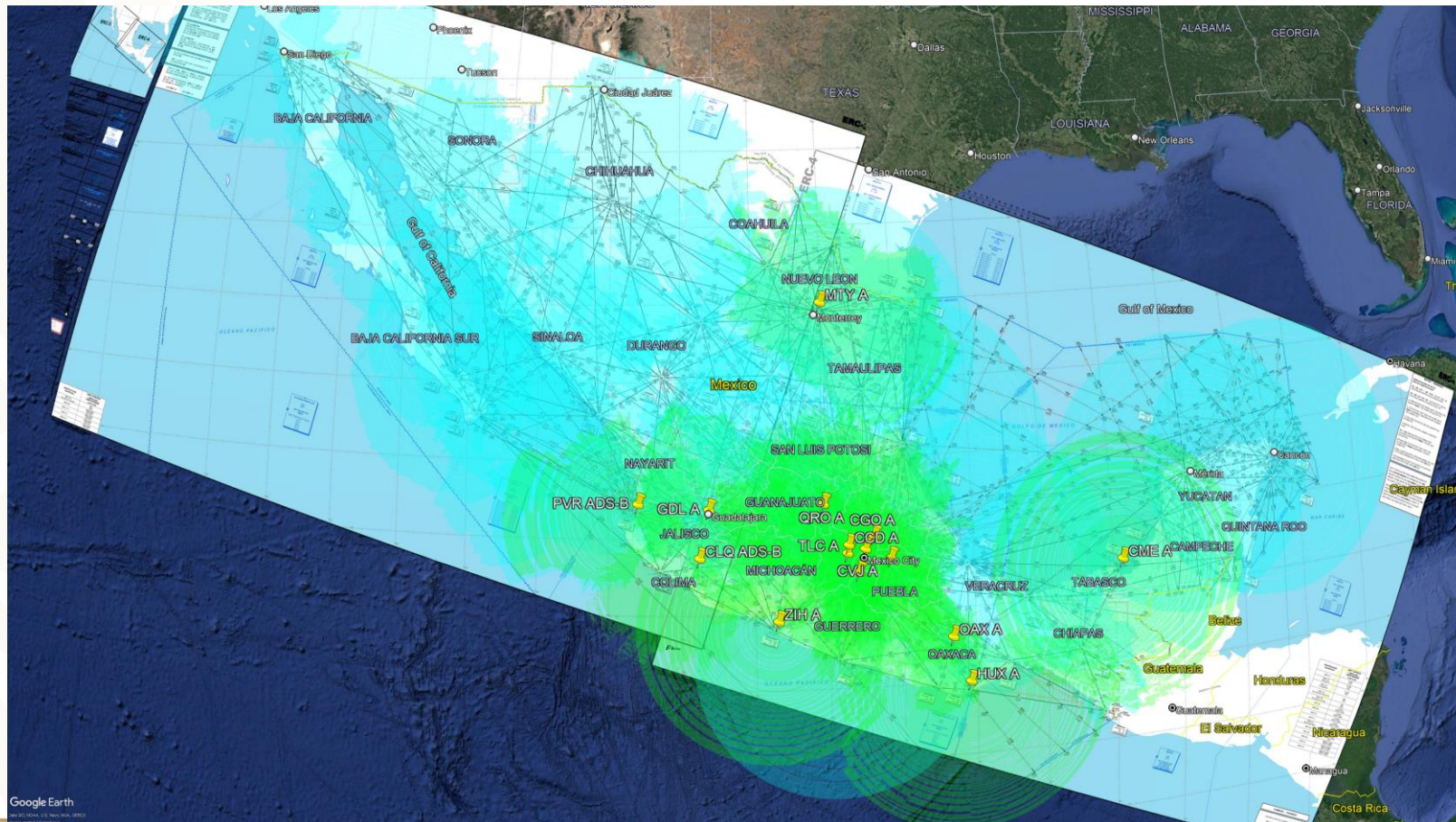
Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL150)



Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL300)



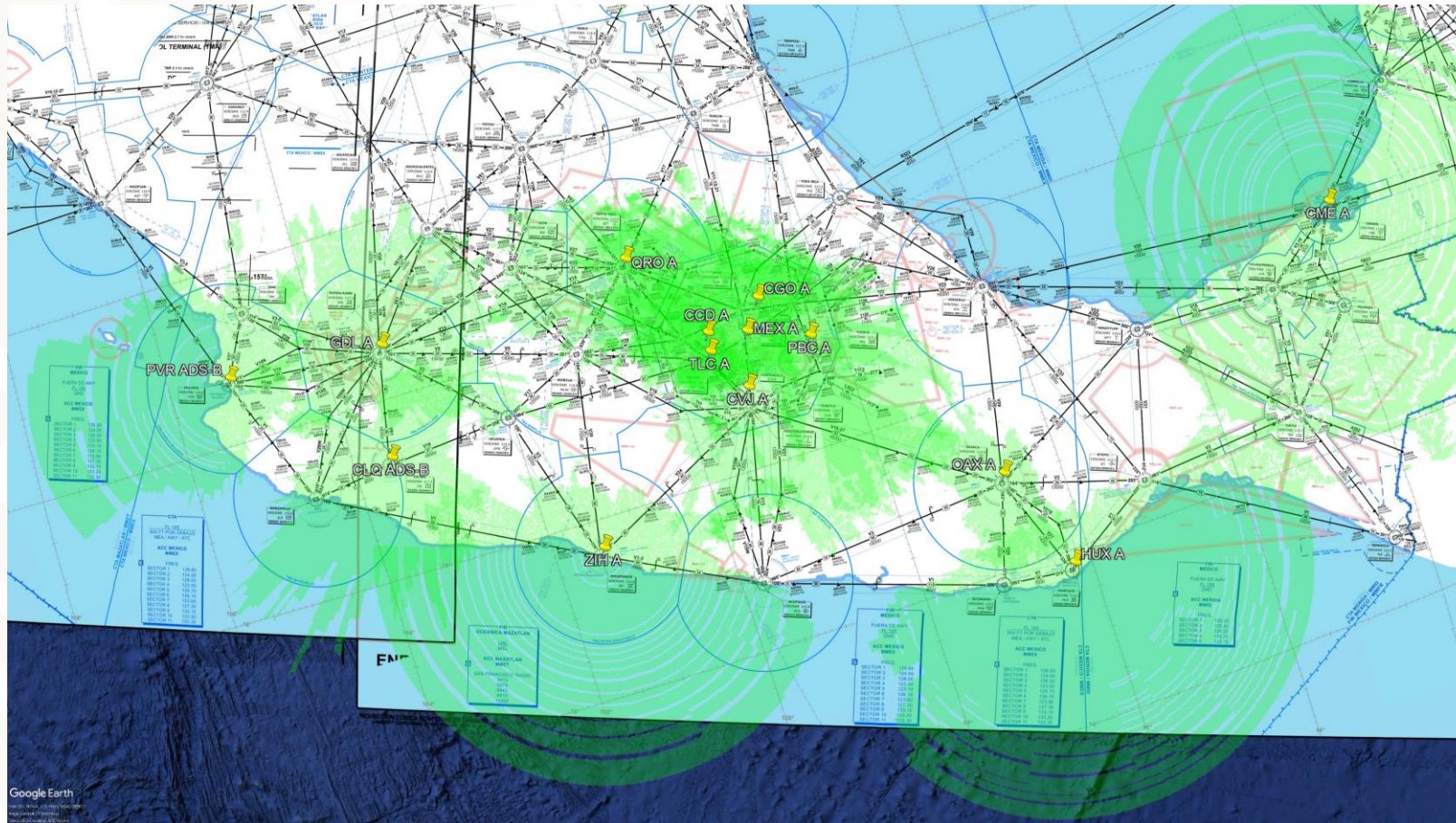
Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL300)



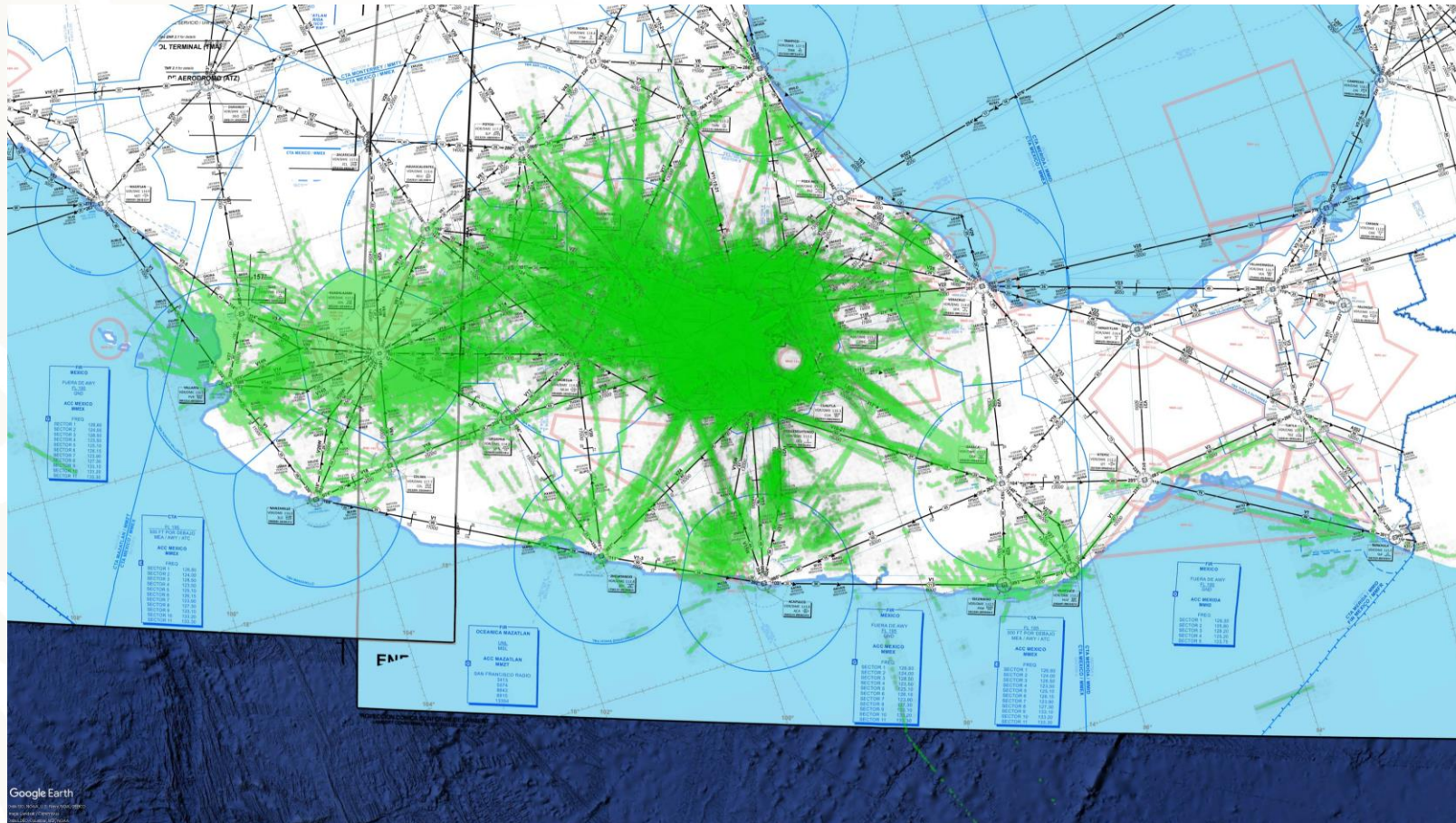
Sistema de Monitoreo

- En Julio de 2022 se instala el sistema de monitoreo de IACC en cooperación con OACI, AFAC y SENEAM.
- En Julio del 2023 se integra el último ADS-B (OAXACA), quedando los ADS-B de ACC México en monitoreo y obtención de datos para estadística.
- Actualmente se monitorea 13 ADS-B (Thales y GECI) y 2 radares (Thales) en IP y modo S, Guadalajara y AIFA

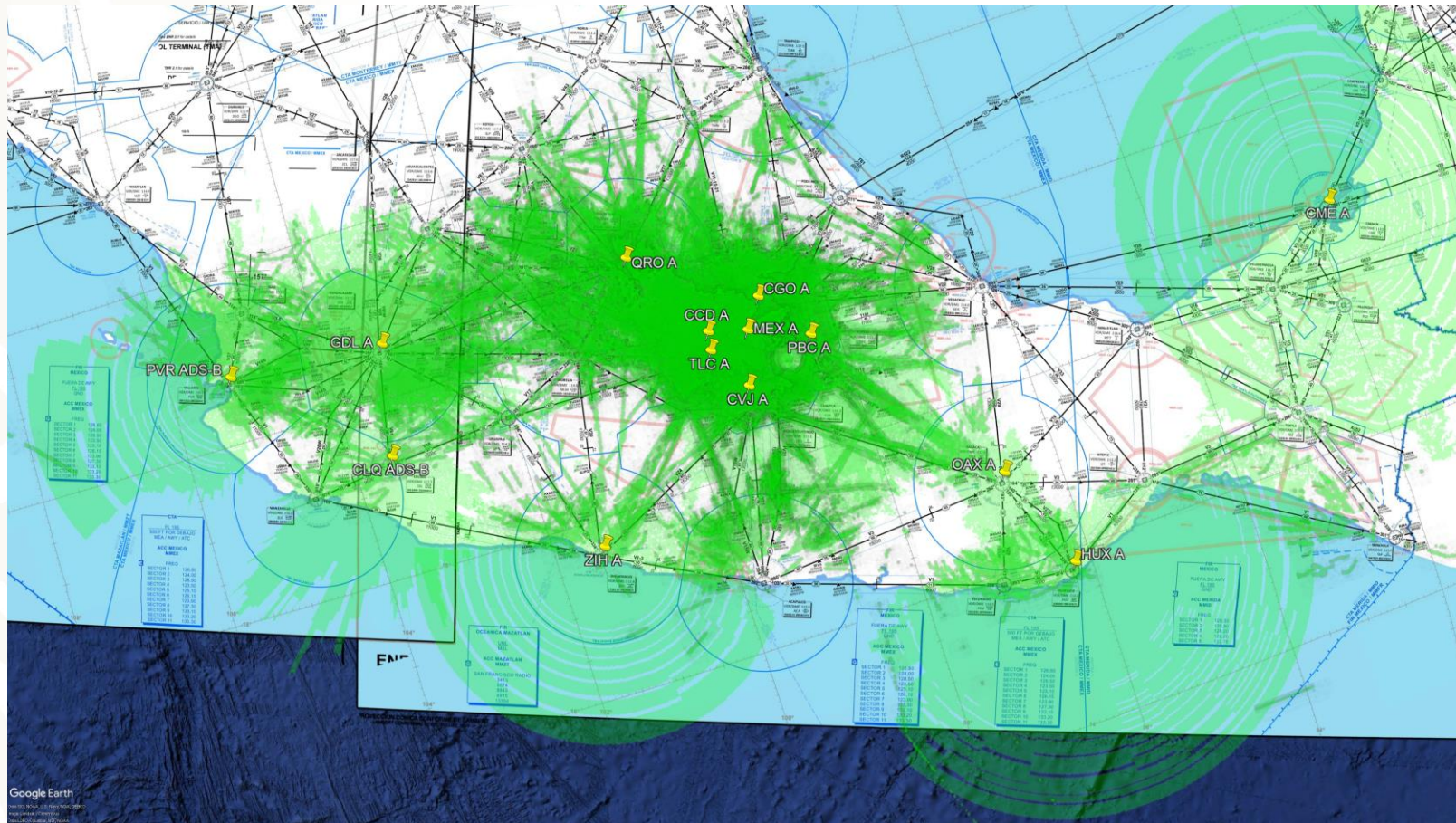
Coberturas teóricas de los sistemas (FL150)



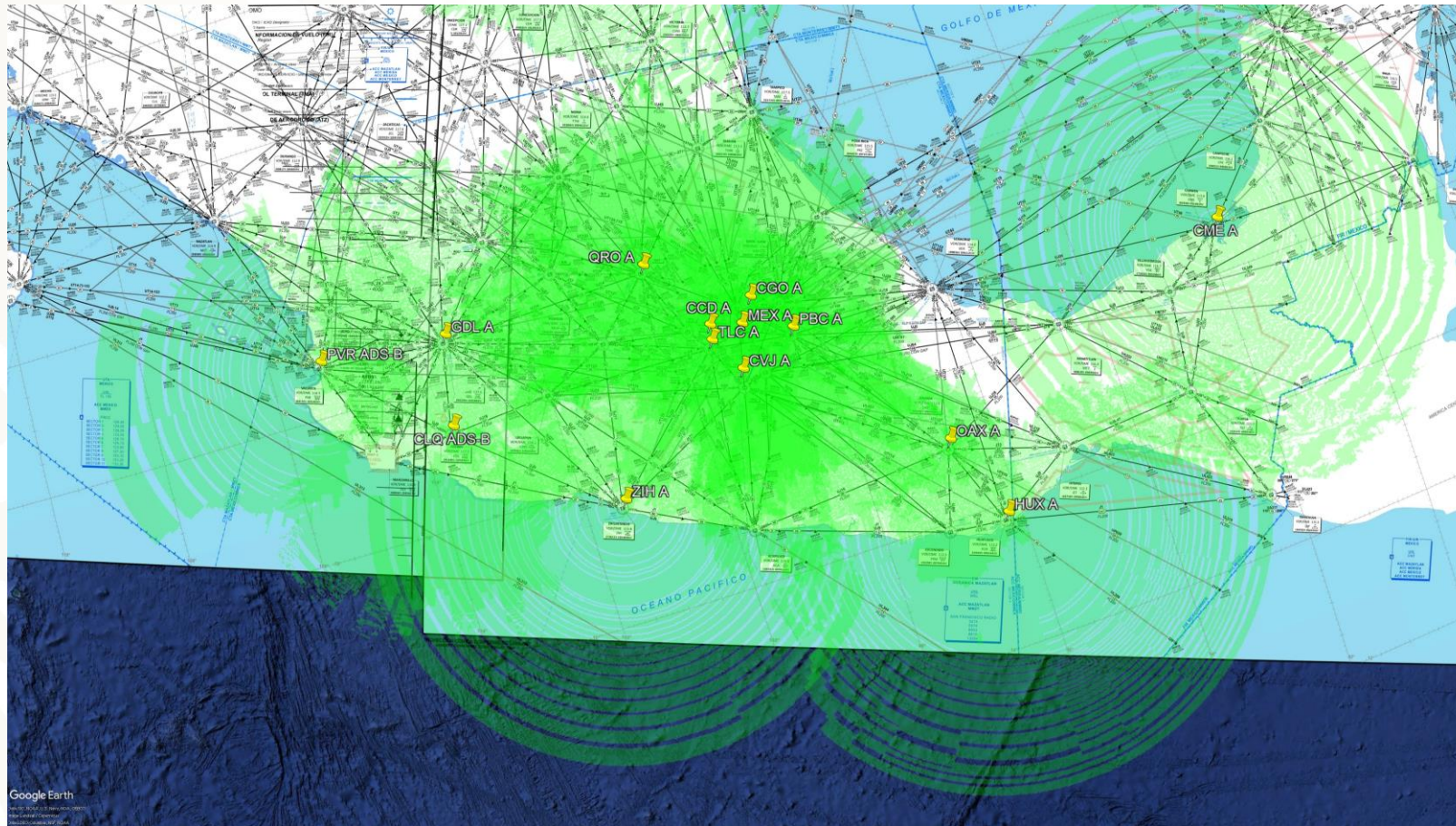
Rastros del mes de Junio de los sistemas ADS-B (FL150)



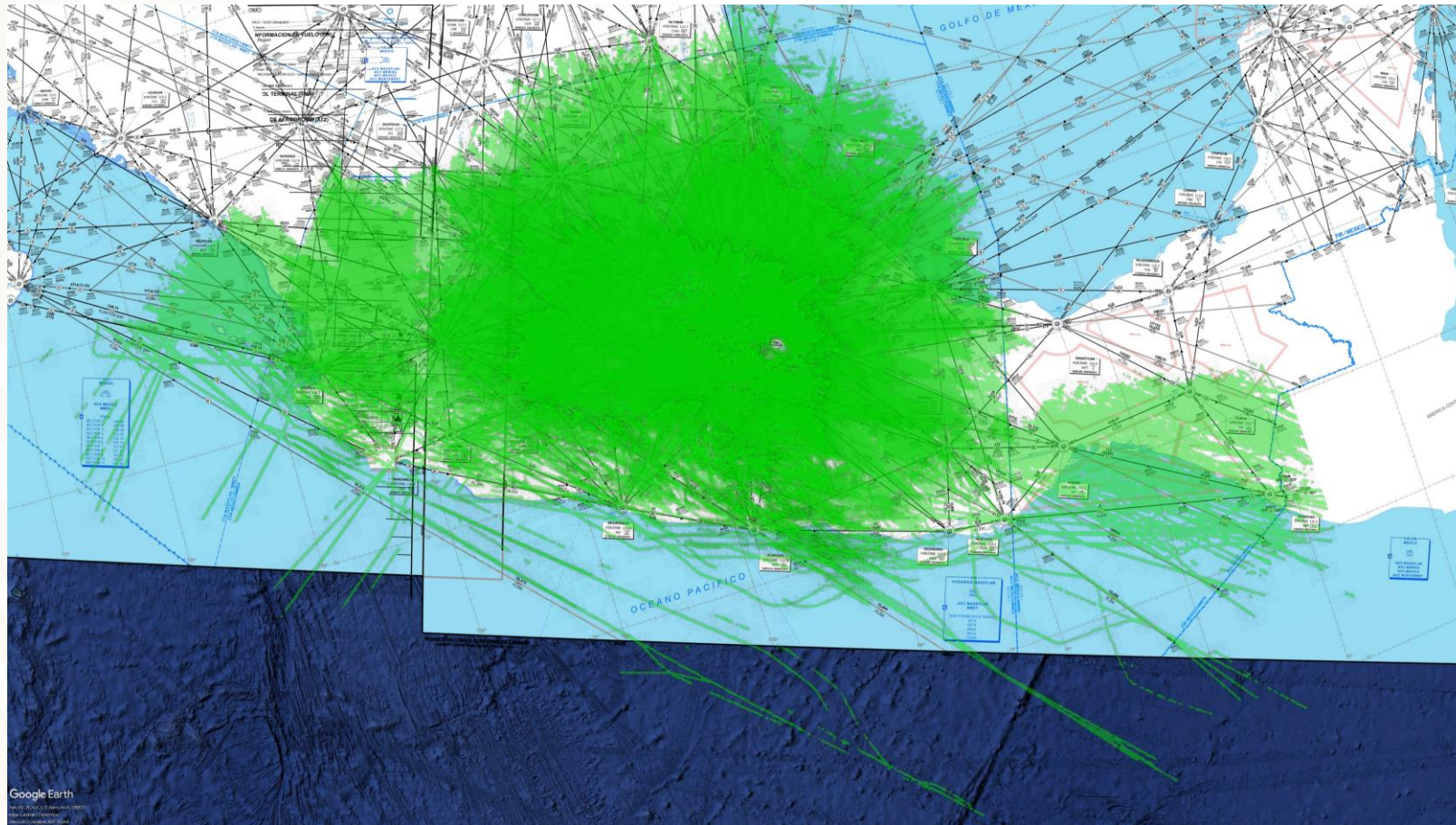
Coberturas de los sistemas ADS-B (FL150)



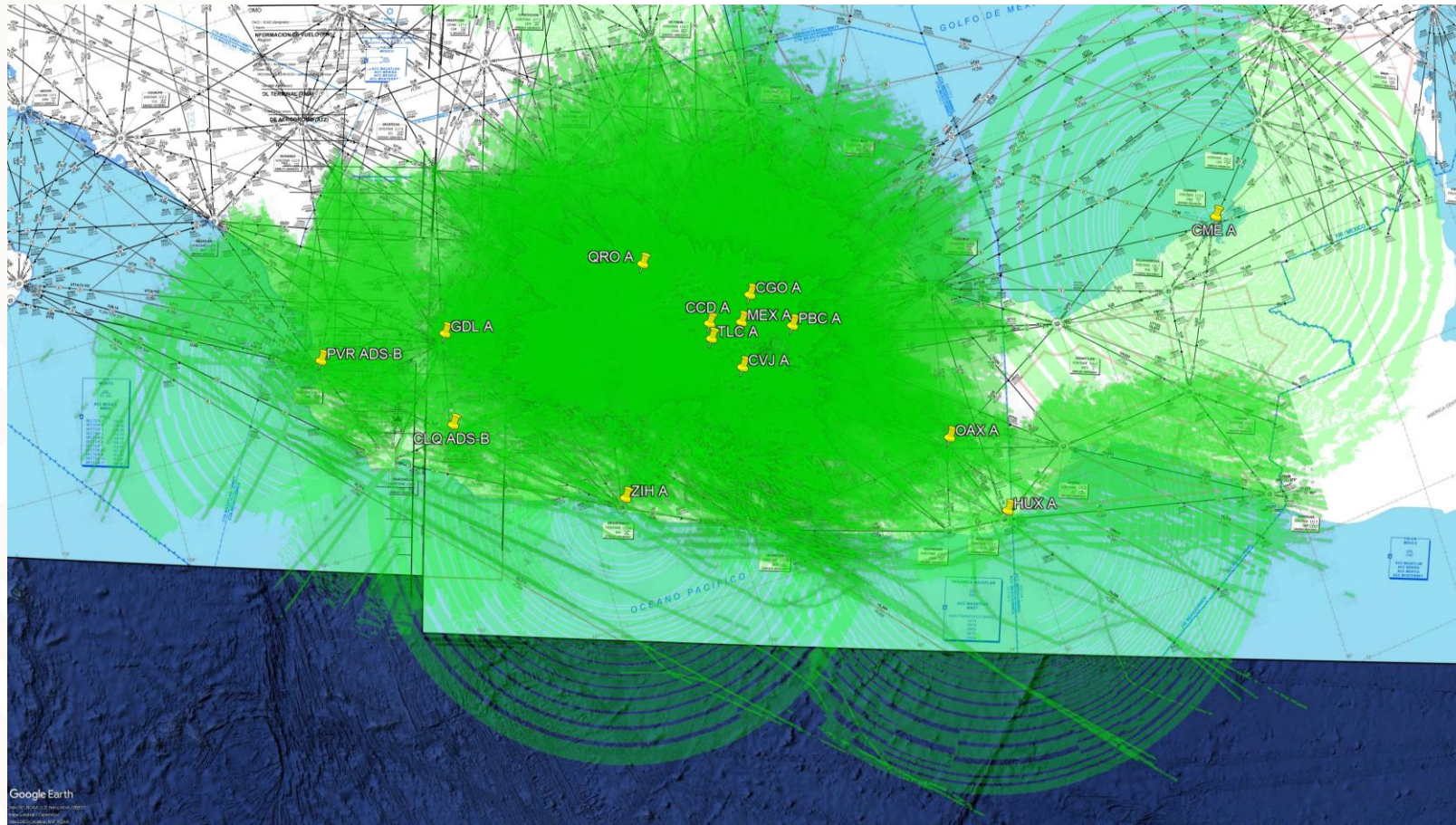
Coberturas teóricas de los sistemas (FL300)



Rastros del mes de Junio de los sistemas ADS-B (FL300)



Coberturas de los sistemas ADS-B (FL300)



Comparativa

Enero 2023

Análisis de los datos según versión DO-260

Parámetros	Cantidad	Por ciento
DO-260 = 0 :	328	(0.6%)
DO-260 = 1 :	35	(0.1%)
DO-260 = 2 :	58981	(99.4%)
DO-260 = 3 :	0	(0.0%)
DO-260 = 4 :	0	(0.0%)
DO-260 = 5 :	0	(0.0%)
DO-260 = 6 :	0	(0.0%)
DO-260 = 7 :	0	(0.0%)
Filtro :	59344	

Análisis de los datos según NICp

Parámetros	Cantidad	Por ciento
NICp = 0 :	211	(0.4%)
NICp = 1 :	30	(0.1%)
NICp = 2 :	26	(0.0%)
NICp = 3 :	30	(0.1%)
NICp = 4 :	44	(0.1%)
NICp = 5 :	54	(0.1%)
NICp = 6 :	69	(0.1%)
NICp = 7 :	275	(0.5%)
NICp = 8 :	54204	(91.3%)
NICp = 9 :	4161	(7.0%)
NICp = 10 :	240	(0.4%)
NICp = 11 :	0	(0.0%)
NICp = 12 :	0	(0.0%)
NICp = 13 :	0	(0.0%)
NICp = 14 :	0	(0.0%)
NICp = 15 :	0	(0.0%)
Filtro :	59344	

Junio 2023

Análisis de los datos según versión DO-260

Parámetros	Cantidad	Por ciento
DO-260 = 0 :	94	(0.2%)
DO-260 = 1 :	40	(0.1%)
DO-260 = 2 :	57930	(99.8%)
DO-260 = 3 :	0	(0.0%)
DO-260 = 4 :	0	(0.0%)
DO-260 = 5 :	0	(0.0%)
DO-260 = 6 :	0	(0.0%)
DO-260 = 7 :	0	(0.0%)
Filtro :	58064	

Análisis de los datos según NICp

Parámetros	Cantidad	Por ciento
NICp = 0 :	202	(0.3%)
NICp = 1 :	25	(0.0%)
NICp = 2 :	95	(0.2%)
NICp = 3 :	65	(0.1%)
NICp = 4 :	47	(0.1%)
NICp = 5 :	82	(0.1%)
NICp = 6 :	125	(0.2%)
NICp = 7 :	260	(0.4%)
NICp = 8 :	51768	(89.2%)
NICp = 9 :	5068	(8.7%)
NICp = 10 :	327	(0.6%)
NICp = 11 :	0	(0.0%)
NICp = 12 :	0	(0.0%)
NICp = 13 :	0	(0.0%)
NICp = 14 :	0	(0.0%)
NICp = 15 :	0	(0.0%)
Filtro :	58064	

Comparativa

Enero 2023

Análisis de los datos según NACp

Parámetros	Cantidad	Por ciento
NACp = 0 :	369	(0.6%)
NACp = 1 :	6	(0.0%)
NACp = 2 :	15	(0.0%)
NACp = 3 :	22	(0.0%)
NACp = 4 :	16	(0.0%)
NACp = 5 :	27	(0.0%)
NACp = 6 :	37	(0.1%)
NACp = 7 :	34	(0.1%)
NACp = 8 :	281	(0.5%)
NACp = 9 :	29494	(49.7%)
NACp = 10 :	28942	(48.8%)
NACp = 11 :	101	(0.2%)
NACp = 12 :	0	(0.0%)
NACp = 13 :	0	(0.0%)
NACp = 14 :	0	(0.0%)
NACp = 15 :	0	(0.0%)
Filtro :	59344	

98.8%

Análisis de los datos según NACv

Parámetros	Cantidad	Por ciento
NACv = 0 :	467	(0.8%)
NACv = 1 :	33031	(55.7%)
NACv = 2 :	24163	(40.7%)
NACv = 3 :	20	(0.0%)
NACv = 4 :	1663	(2.8%)
NACv = 5 :	0	(0.0%)
NACv = 6 :	0	(0.0%)
NACv = 7 :	0	(0.0%)
Filtro :	59344	

99.2%

Junio 2023

Análisis de los datos según NACp

Parámetros	Cantidad	Por ciento
NACp = 0 :	175	(0.3%)
NACp = 1 :	9	(0.0%)
NACp = 2 :	42	(0.1%)
NACp = 3 :	64	(0.1%)
NACp = 4 :	43	(0.1%)
NACp = 5 :	36	(0.1%)
NACp = 6 :	40	(0.1%)
NACp = 7 :	93	(0.2%)
NACp = 8 :	301	(0.5%)
NACp = 9 :	26174	(45.1%)
NACp = 10 :	31040	(53.5%)
NACp = 11 :	47	(0.1%)
NACp = 12 :	0	(0.0%)
NACp = 13 :	0	(0.0%)
NACp = 14 :	0	(0.0%)
NACp = 15 :	0	(0.0%)
Filtro :	58064	

99.6%

Análisis de los datos según NACv

Parámetros	Cantidad	Por ciento
NACv = 0 :	371	(0.6%)
NACv = 1 :	30679	(52.8%)
NACv = 2 :	25322	(43.6%)
NACv = 3 :	10	(0.0%)
NACv = 4 :	1682	(2.9%)
NACv = 5 :	0	(0.0%)
NACv = 6 :	0	(0.0%)
NACv = 7 :	0	(0.0%)
Filtro :	58064	

99.4%

Comparativa

Enero 2023

Análisis de los datos según SIL

Parámetros	Cantidad	Por ciento
SIL = 0 :	394	(0.7%)
SIL = 1 :	49	(0.1%)
SIL = 2 :	54	(0.1%)
SIL = 3 :	58847	(99.2%)
Filtro :	59344	

99.2%

Junio 2023

Análisis de los datos según SIL

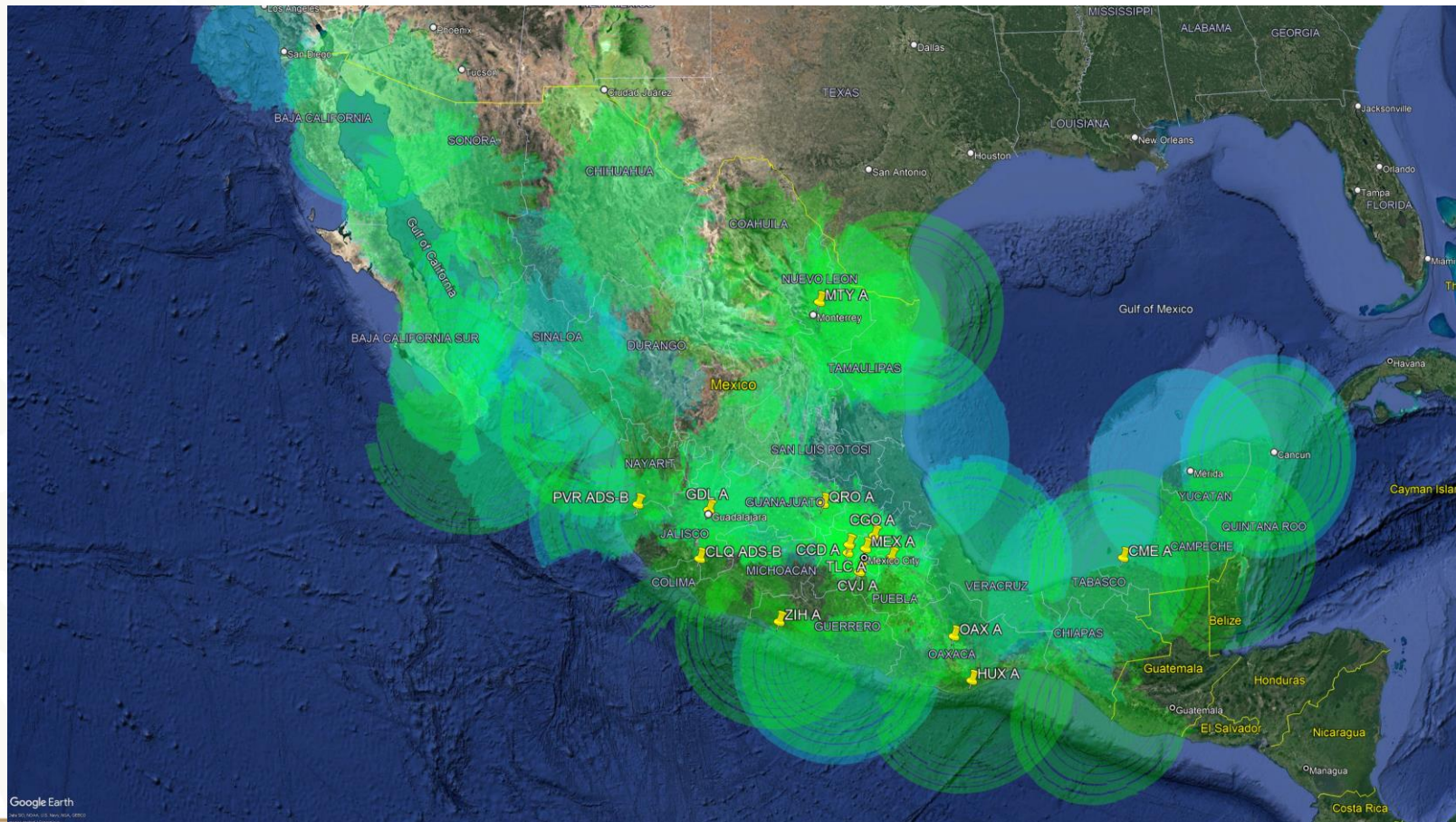
Parámetros	Cantidad	Por ciento
SIL = 0 :	301	(0.5%)
SIL = 1 :	53	(0.1%)
SIL = 2 :	56	(0.1%)
SIL = 3 :	57654	(99.3%)
Filtro :	58064	

99.3%

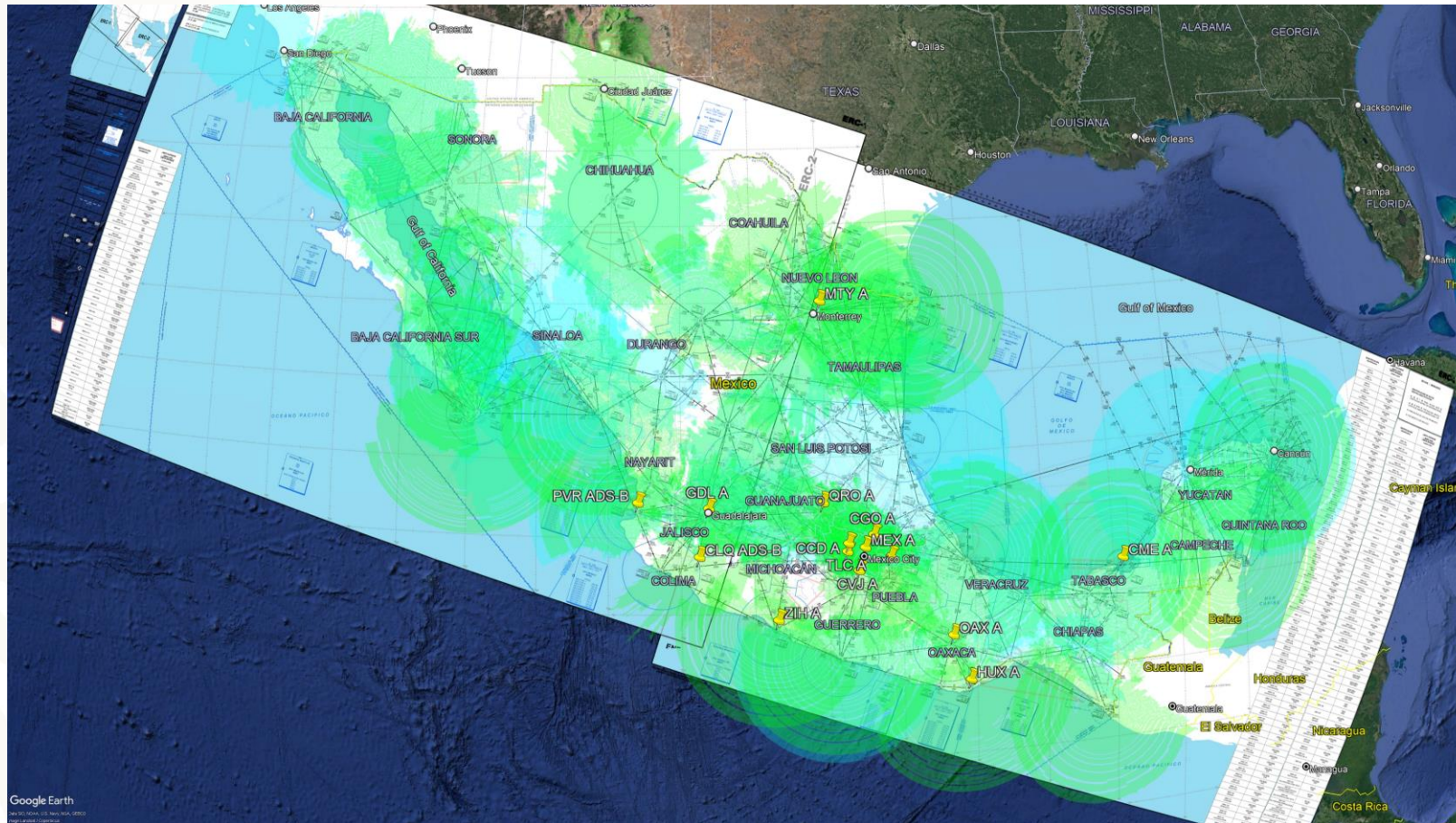
Infraestructura futura de ADS-B en México

- Como un proyecto para 2024, SENEAM se encuentra en proceso de adquisición de treinta y cuatro (34) nuevas estaciones ADS-B que reforzaran la cobertura nacional.
 - Acapulco, GRO
 - Veracruz, VER
 - Cerro Los Gallos, AGS
 - Puerto Peñasco, SON
 - Loreto, BCS
 - La Paz, BCS
 - Cabo San Lucas, BCS
 - Mazatlán, SIN
 - Uruapan, MIC
 - Zacatecas, ZAC
 - Ciudad Juárez, CHH
 - Cerro Santa Eulalia, CHH
 - Torreón, COA
 - Monclova, COA
 - Cerro Potosí, NLE
 - Matamoros, TAM
 - Cancún, QRO
 - Chetumal, QRO
 - Tapachula, CHP

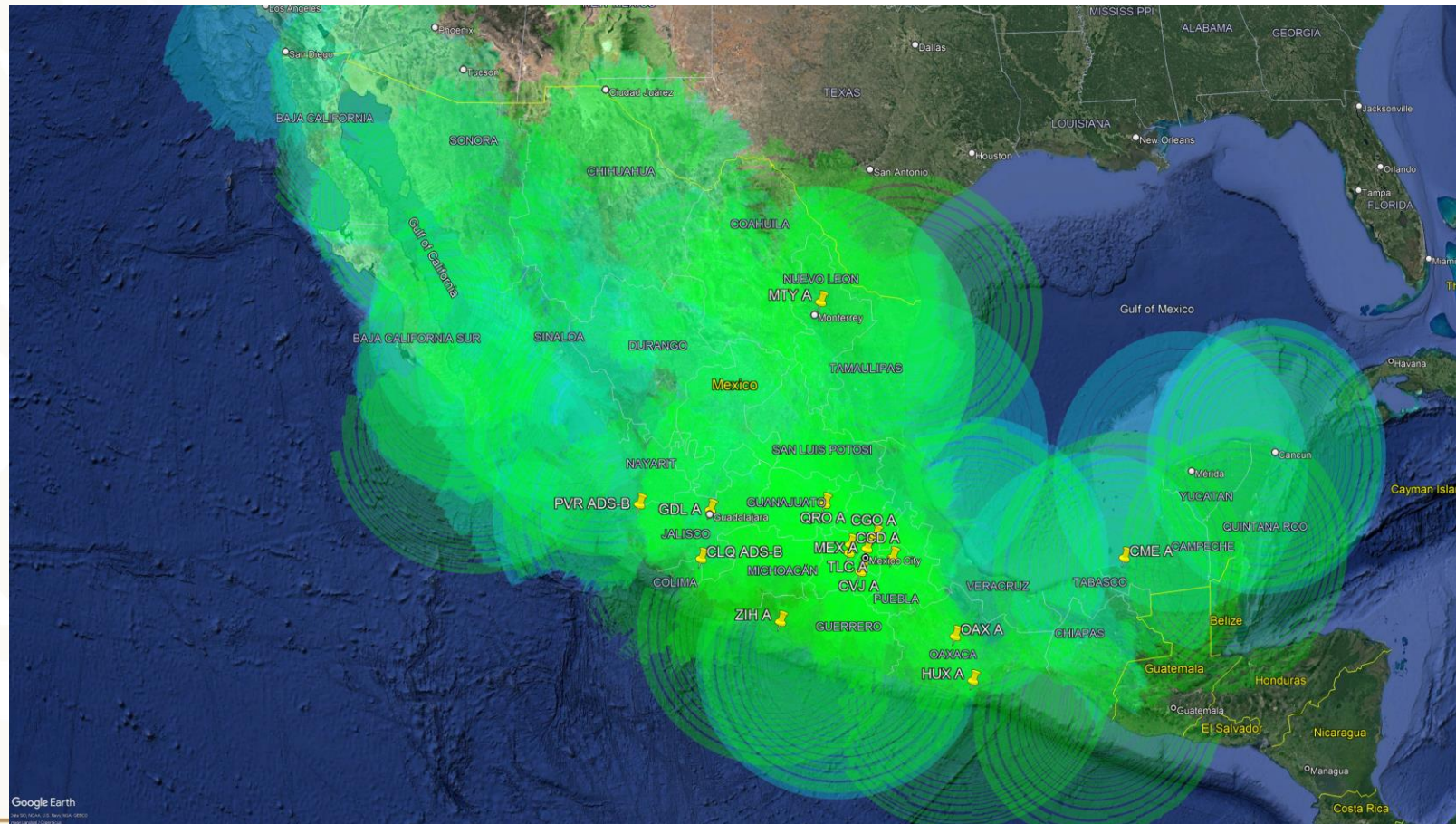
Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL150)



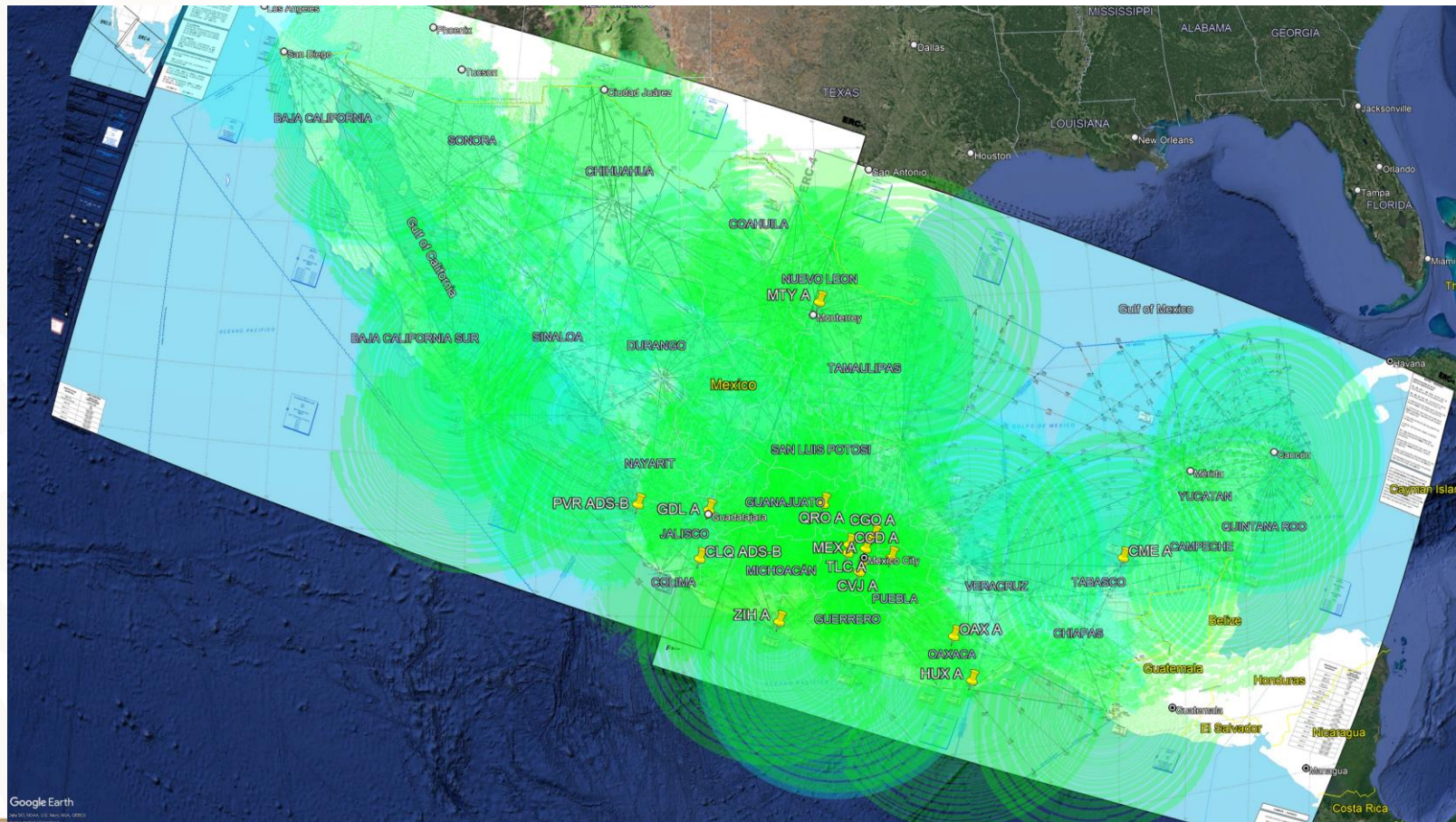
Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL150)



Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL300)



Coberturas teóricas de los sistemas radar y ADS-B (FL300)



Capacitación de personal técnico y operativo

- En los sitios recientemente instalados, el proveedor capacitó en sitio al personal técnico.
- Se tienen planes de capacitación para personal restante en sitios anteriores.
- El proveedor a capacitado al personal técnico y operativo en el uso del nuevo sistema de centro de control.
- Se están preparando planes de capacitación para el personal operativo.



RETOS

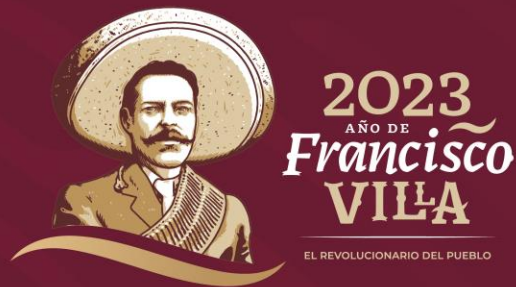
- Sitios limitados para la instalación de los sistemas ADS-B.
- La integración de sistemas ADS-B en los centros de control con versiones de sistemas ATM no modernizados.
- Implementación de normativa y regulaciones en México para el uso de los sistemas ADS-B.

Regulación

- Circular Obligatoria
CO AV-91.2/19



- PROY-NOM-91/2-SCT3-2021



¡GRACIAS!



SENEAM

SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL
ESPACIO AÉREO MEXICANO