



OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA

Métricas ATM y espacio aéreo CAR

Ernie Snyder

Especialista Regional en Gestión del Tránsito Aéreo y Búsqueda y Salvamento de la Oficina Regional NACC de la OACI





OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA

Métricas

Medir para mejorar



¿Por qué usar métricas?

- ✈ Para ver donde estamos
- ✈ Para seguir el avance
- ✈ Para medir el avance
- ✈ Para ver dónde se pueden realizar mejoras
- ✈ Para desafiar



Siempre hemos medido el éxito

✈ En el jardín de niños recibimos un + o -

✈ Más tarde, en el Sistema de A-F

✈ Luego un valor numérico 0-100%

Siempre hemos medido el éxito





Henry Ford

Modelo T- *"Cualquier cliente puede hacer que le pinten un coche del color que desee siempre que sea negro.."*

Rank	Color	Percentage Share
1	White	23.9%
2	Black	23.2%
3	Gray	15.5%
4	Silver	14.5%
5	Red	10.3%
6	Blue	9.0%
7	Brown	1.4%
8	Green	0.7%
9	Beige	0.4%
10	Orange	0.4%

El color importa

- ✈ Automóviles de alquiler: Plateado conserva mayor valor ante la reventa
- ✈ Por género: los hombres prefieren rojo, las mujeres prefieren plateado

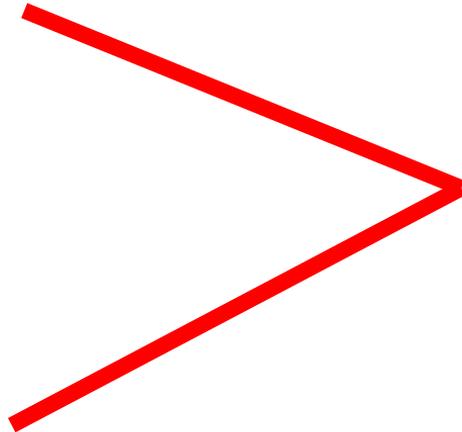
✈ Ubicación-

Colour distribution (%)								
Colour ↕	North America		Europe		Asia-Pacific		World	
	PPG ↕	DP ↕	PPG ↕	DP ↕	PPG ↕	DP ↕	PPG ↕	DP ↕
White	21	24	23	24	23	22	22	23
Silver	16	16	13	14	23	14	20	18
Black	19	19	21	23	19	21	19	21
Grey	16	15	17	15	8	20	12	14
Blue	8	7	7	8	7	5	7	6
Red	10	10	7	6	9	7	9	8
Brown	7	5	7	6	10	6	7	6
Green	3	2	2	1	1	1	2	1
Others		2	3	3		4	1	3



Algunas Métricas de aerolíneas

- General Airline Operations KPIs
- Passenger KPIs
- Operations Control KPIs
- Connex Management KPIs
- Weight & Balance KPIs
- Baggage Management KPIs
- Airline Punctuality KPIs
- Fuel & Environmental KPIs
- Maintenance KPIs
- Crew KPIs
- General Performance KPIs
- Crisis KPIs



77



OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA

KPI de pasajeros

Pasajeros en Ruta

Los pasajeros en ruta reflejan una cifra de desempeño en tiempo real. El KPI proporciona beneficios en términos de concienciación en toda la empresa, pero también se utiliza como factor de motivación. Simplemente se calcula como la suma de todos los pasajeros embarcados para vuelos en ruta.

Cuota de pasajeros satisfechos

La Cuota de Pasajeros Satisfechos es un KPI avanzado pero increíblemente revelador. El KPI calcula la participación de los pasajeros que llegaron a tiempo al aeropuerto programado en relación con todos los pasajeros transportados.

Cuota de pasajeros insatisfechos

Al igual que lo anterior, el KPI calcula la proporción de pasajeros que llegan tarde o no al destino en relación con todos los pasajeros transportados..

Pasajeros afectados por la interrupción

Otro KPI de operaciones de aerolíneas muy revelador. El indicador refleja el número de pasajeros afectados por interrupciones importantes (cancelación, desvío, etc.) o menores (retraso).



KPI de puntualidad de la aerolínea

Recuperación del tiempo de bloque

Calcula la proporción de vuelos con salida retrasada ($ATD > STD$) pero llegada puntual. En otras palabras: Vuelos que recuperaron un retraso durante el tiempo de vuelo.

Tiempo promedio de entrada / salida de taxi

El KPI representa el tiempo promedio entre un touchdown y dentro / fuera de los bloques y en el aire de la aeronave. El KPI generalmente solo se rastrea para centros importantes / bases de operaciones.



KPI de rendimiento de la aerolínea

Utilización / Productividad de Aeronaves

La utilización (o productividad) de las aeronaves representa un KPI común de la industria. El KPI calcula el total de horas en bloque operadas y las pone a las horas disponibles (según la definición).

Rentabilidad

Algunas aerolíneas pueden calcular la rentabilidad de cada vuelo sobre la marcha. El KPI se utiliza normalmente para evaluar los cambios de programación. Además, el KPI se presenta como rentabilidad general o agrupado por tipos de aeronaves, rutas o regiones de tráfico.

Costos de Compensación

Los costos de compensación reflejan otro KPI extremadamente valioso. El indicador calcula los costes de compensación por vuelos retrasados / cancelados y aspectos relacionados (pasajeros, motivos de retraso, zona de tráfico, etc.)

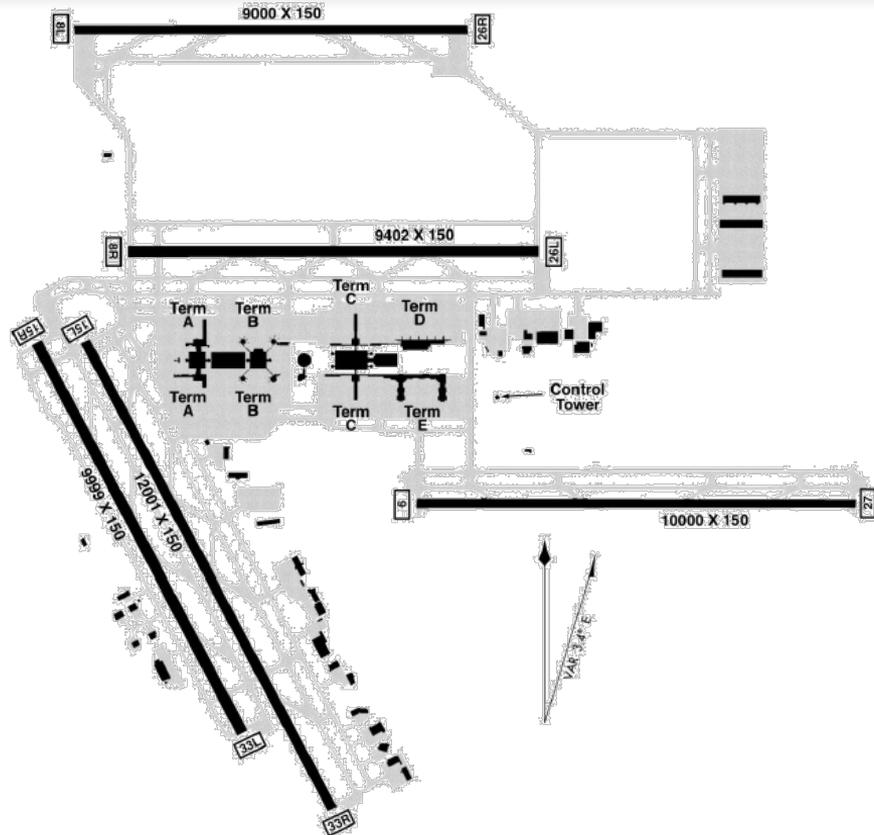
Algunas métricas de aerolínea

- **Cuota de desconexión**
- **Puntualidad de llegadas**
- **Factor de carga de asiento**
- **Razones de demora**
- **Regularidad**
- **Puntualidad de salidas**





OACI CAPACIDAD Y EFICIENCIA





OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA

Mundo real

Facility	OPSNET Ops	OPSNET Delays	Cancellations		Average Taxi Out	Departure Delays	Airborne Holding		Diversions	Completion Rate
			Departure	Arrival			Events	Minutes		
	1,106	0	5	4	17.50	0	0	0	1	99.27
	700	0	2	0	10.39	0	1	23	3	100.00
	1,141	6	2	8	27.29	6	0	0	0	98.48
	2,461	13	11	25	19.82	12	0	0	0	97.92
	716	0	1	1	11.55	4	0	0	1	99.60
	1,673	28	4	9	18.99	24	0	0	0	98.90
	589	7	2	2	15.83	16	0	0	1	99.03
	1,286	101	1	4	27.41	100	0	0	0	99.35
Total	9,672	155	28	53	20.06	162	1	23	6	98.81

TRACON							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
	3510	3346	5	0	0	0	0
	1443	1372	5	0	0	0	0
	1384	1375	1	0	0	0	0
	3387	3403	0	0	0	0	0
	2317	2513	-8	16	0	0	16
	849	845	0	0	0	0	0
Total	12890	12854		16	0	0	16

ARTCC							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
	6943	6475	7	0	0	0	0
	6076	5706	6	0	0	0	0
	5660	5175	9	0	0	0	0
	7108	6374	12	17	17	0	0
	4440	4325	3	1	0	0	1
	6850	6596	4	2	0	0	2
	6480	6453	0	5	1	0	4
	5125	4974	3	6	6	0	0
Total	48682	46078		31	24	0	7



OACI

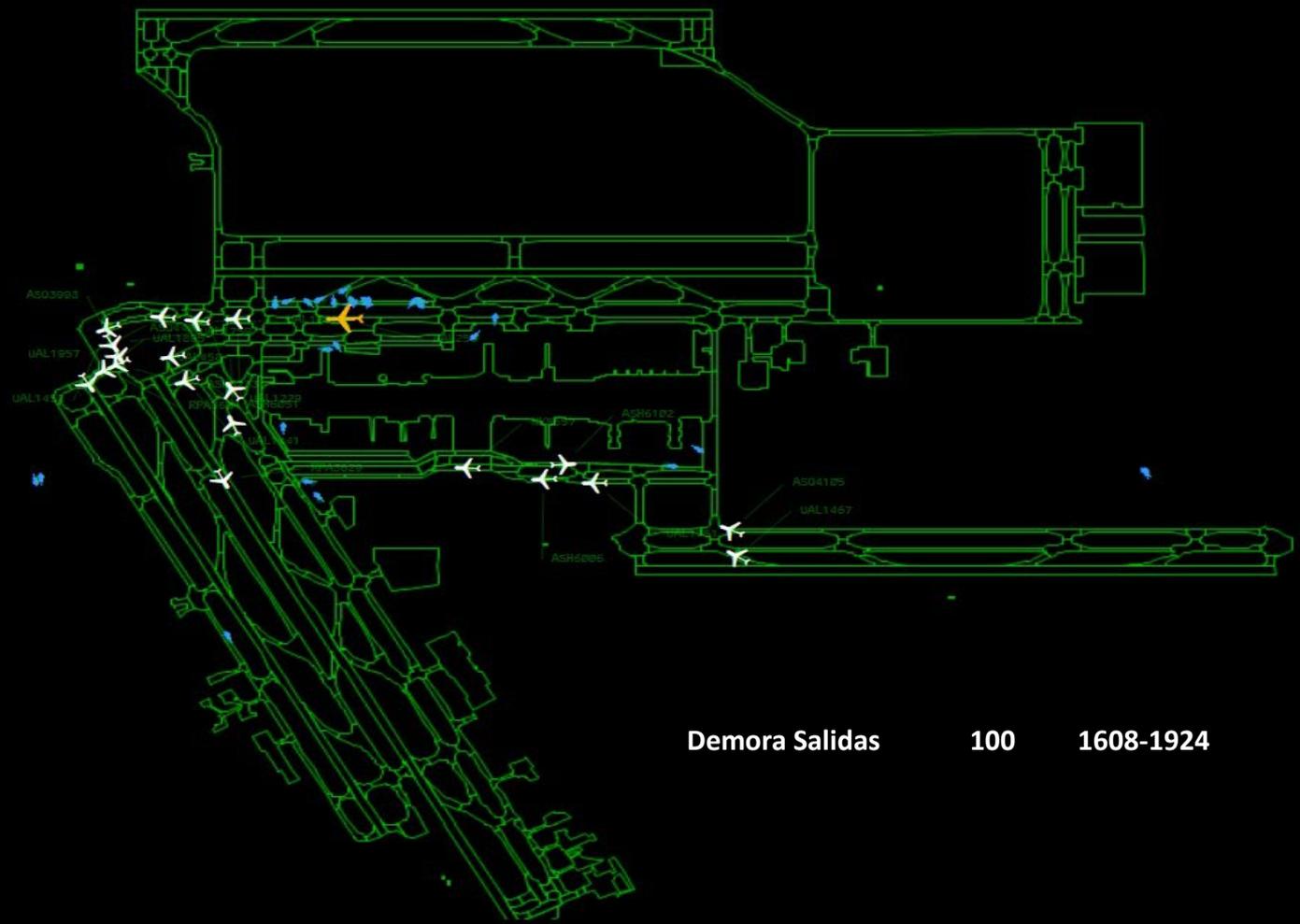
CAPACIDAD Y EFICIENCIA

Mundo real

Facility	OPSNET Ops	OPSNET Delays	Cancellations		Average Taxi Out	Departure Delays	Airborne Holding		Diversions	Completion Rate
			Departure	Arrival			Events	Minutes		
	1,106	0	5	4	17.50	0	0	0	1	99.27
	700	0	2	0	10.39	0	1	23	3	100.00
	1,141	6	2	8	27.29	6	0	0	0	98.48
	2,461	13	11	25	19.82	12	0	0	0	97.92
	716	0	1	1	11.55	4	0	0	1	99.60
	1,673	28	4	9	18.99	24	0	0	0	98.90
	589	7	2	2	15.83	16	0	0	1	99.03
	1,286	101	1	4	27.41	100	0	0	0	99.35
Total	9,672	155	28	53	20.06	162	1	23	6	98.81

TRACON							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
	3510	3346	5	0	0	0	0
	1443	1372	5	0	0	0	0
	1384	1375	1	0	0	0	0
	3387	3403	0	0	0	0	0
	2317	2513	-8	16	0	0	16
	849	845	0	0	0	0	0
Total	12890	12854		16	0	0	16

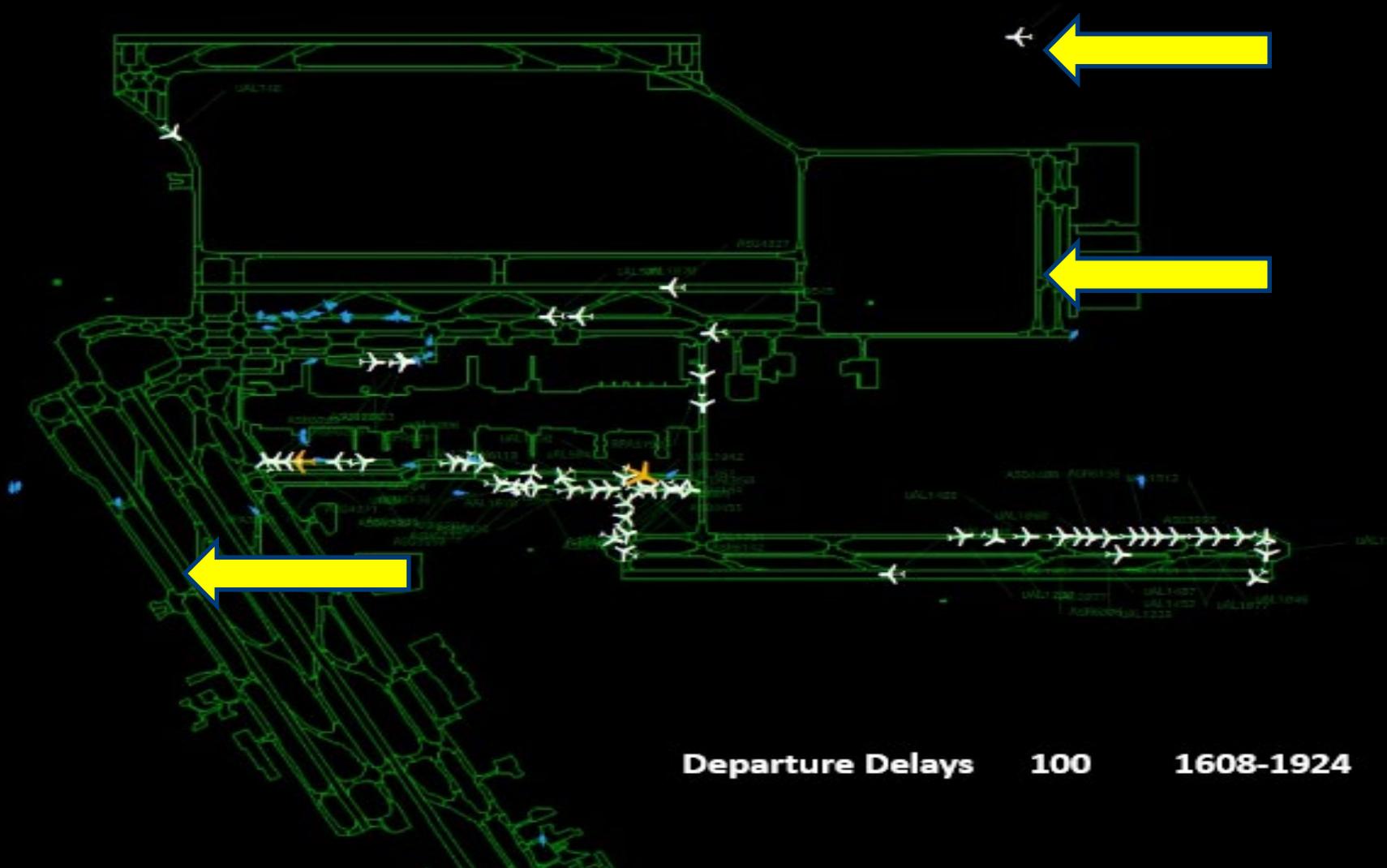
ARTCC							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
	6943	6475	7	0	0	0	0
	6076	5706	6	0	0	0	0
	5660	5175	9	0	0	0	0
	7108	6374	12	17	17	0	0
	4440	4325	3	1	0	0	1
	6850	6596	4	2	0	0	2
	6480	6453	0	5	1	0	4
	5125	4974	3	6	6	0	0
Total	48682	46078		31	24	0	7



Demora Salidas

100

1608-1924



Departure Delays 100 1608-1924

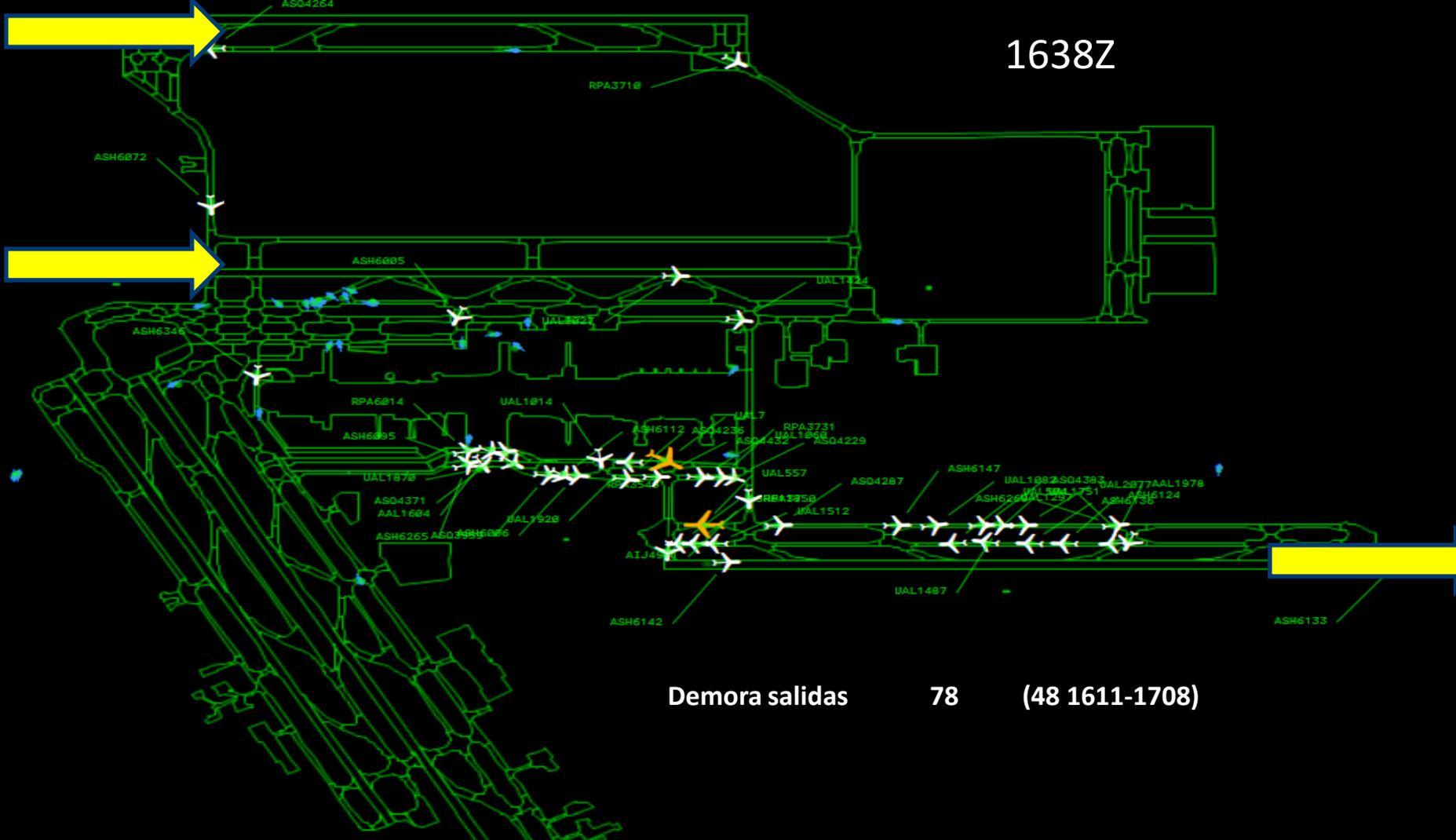


Facility	OPSNET Ops	OPSNET Delays	Cancellations		Average Taxi Out	Departure Delays	Airborne Holding		Diversions	Completion Rate
			Departure	Arrival			Events	Minutes		
	1,110	2	2	2	17.24	0	0	0	0	99.64
	725	0	5	2	10.51	0	0	0	1	99.32
	1,164	2	3	1	32.82	2	1	15	0	99.81
	2,434	23	12	9	19.50	21	0	0	1	99.25
	692	0	1	2	10.61	3	0	0	1	99.21
	1,759	40	5	5	18.85	41	0	0	1	99.42
	586	3	1	0	12.96	0	0	0	2	100.00
	1,270	84	4	7	22.55	78	0	0	1	98.85
Total	9,740	154	33	28	19.72	145	1	15	7	99.38

TRACON							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
C90	3579	3341	7	0	0	0	0
D21	1495	1412	6	0	0	0	0
M98	1383	1368	1	0	0	0	0
D10	3561	3498	2	0	0	0	0
I90	2311	2599	-11	0	0	0	0
T75	943	858	10	0	0	0	0
Total	13272	13076		0	0	0	0

ARTCC							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
ZAU	7115	6509	9	0	0	0	0
ZID	6498	5846	11	0	0	0	0
ZMP	5636	5245	7	2	2	0	0
ZOB	7288	6450	13	1	1	0	0
ZAB	4562	4420	3	0	0	0	0
ZFW	7039	6723	5	5	0	0	5
ZHU	6444	6576	-2	1	0	0	1
ZKC	5451	5054	8	0	0	0	0
Total	50033	46823		9	3	0	6

1638Z



Demora salidas 78 (48 1611-1708)

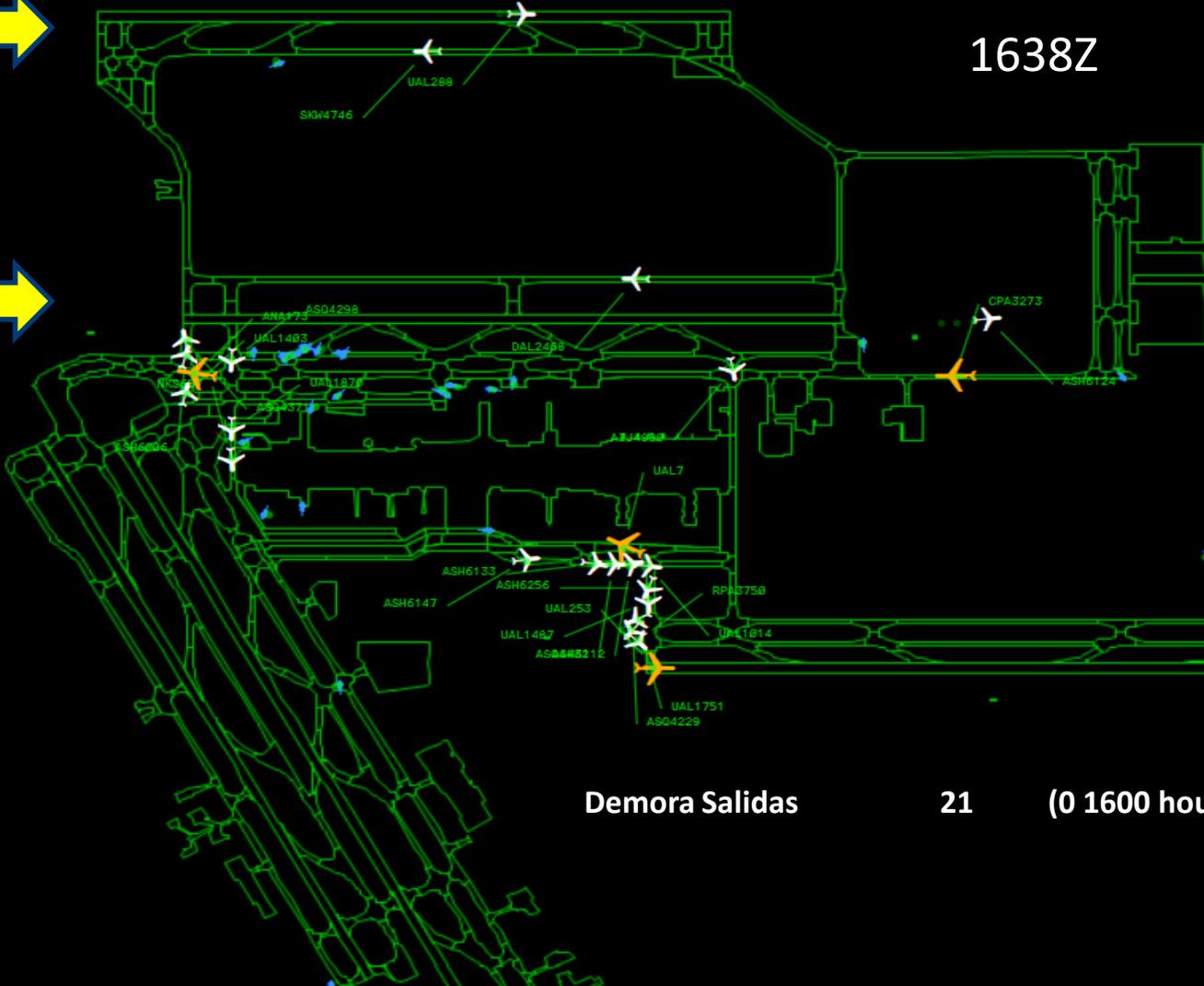


Facility	OPSNET Ops	OPSNET Delays	Cancellations		Average Taxi Out	Departure Delays	Airborne Holding		Diversions	Completion Rate
			Departure	Arrival			Events	Minutes		
	1,138	0	2	5	39.32	0	0	0	0	99.12
	739	0	4	3	12.40	0	0	0	0	99.00
	1,188	0	1	3	19.50	0	0	0	0	99.46
	2,490	0	10	7	21.50	0	0	0	0	99.43
	709	0	2	7	11.76	1	0	0	3	97.22
	1,882	9	5	10	18.58	9	0	0	1	98.93
	567	4	2	0	13.98	0	0	0	0	100.00
	1,274	30	1	2	22.83	21	0	0	3	99.68
Total	9,987	43	27	37	21.59	31	0	0	7	99.21

TRACON							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
D21	1534	1338	15	0	0	0	0
M98	1492	1333	12	0	0	0	0
D10	3696	3358	10	1	0	0	1
I90	2369	2563	-8	0	0	0	0
T75	954	805	19	0	0	0	0
Total	13716	12646		1	0	0	1

ARTCC							
Facility	Ops	Seasonal Daily AVG	%VAR From AVG	Total Delays	Airborne Delays	Departure Delays	TMI Delays
ZID	6542	5596	17	3	3	0	0
ZMP	5763	5075	14	1	0	0	1
ZOB	7504	6328	19	0	0	0	0
ZAB	4621	4348	6	1	1	0	0
ZFW	7269	6535	11	8	0	0	8
ZHU	6313	6478	-3	3	0	0	3
ZKC	5630	4805	17	0	0	0	0
Total	50918	45509		16	4	0	12

1638Z



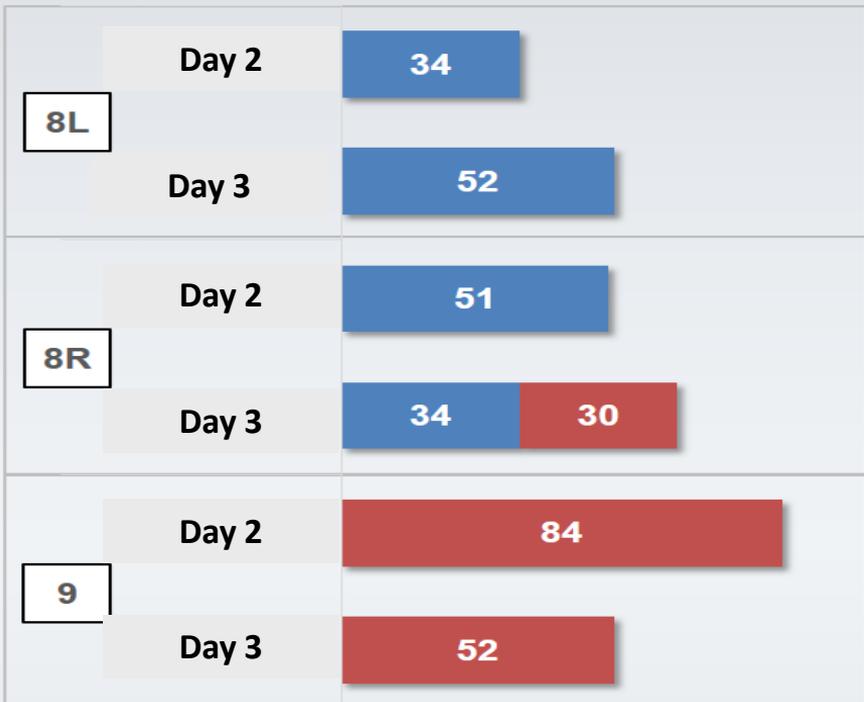
Demora Salidas

21

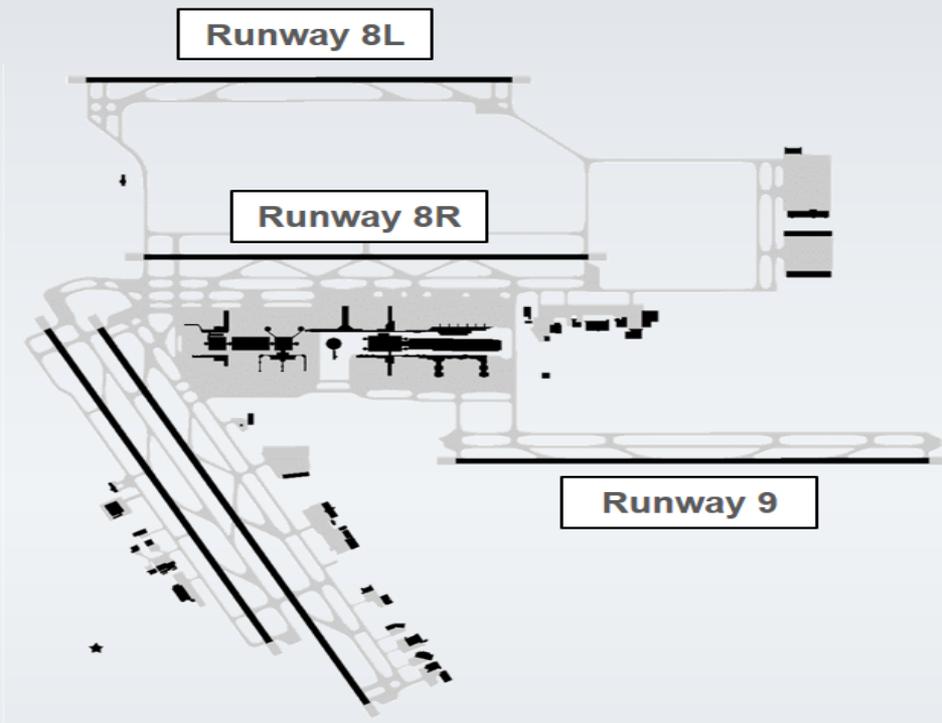
(0 1600 hour)

Runway Usage

1600-1759z



■ Arrivals ■ Departures





Día 2 vs Día 3

Día 2 - Operaciones = 1270

Día 3 - Operaciones = 1274

✈ Dept Dlys	78	19 avg	28 max
✈ TMI Dlys	6		
✈ Airb Dlys	0		
✈ Taxi Out time	22.52		
✈ Taxi In time	9.09		

✈ Dept Dlys	21	18 avg	27 max
✈ TMI Dlys	6		
✈ Airb Dlys	0		
✈ Taxi Out time	22.0		
✈ Taxi In time	9.0		

16+ horas

✈ Total Reportable delay time **1482** mins

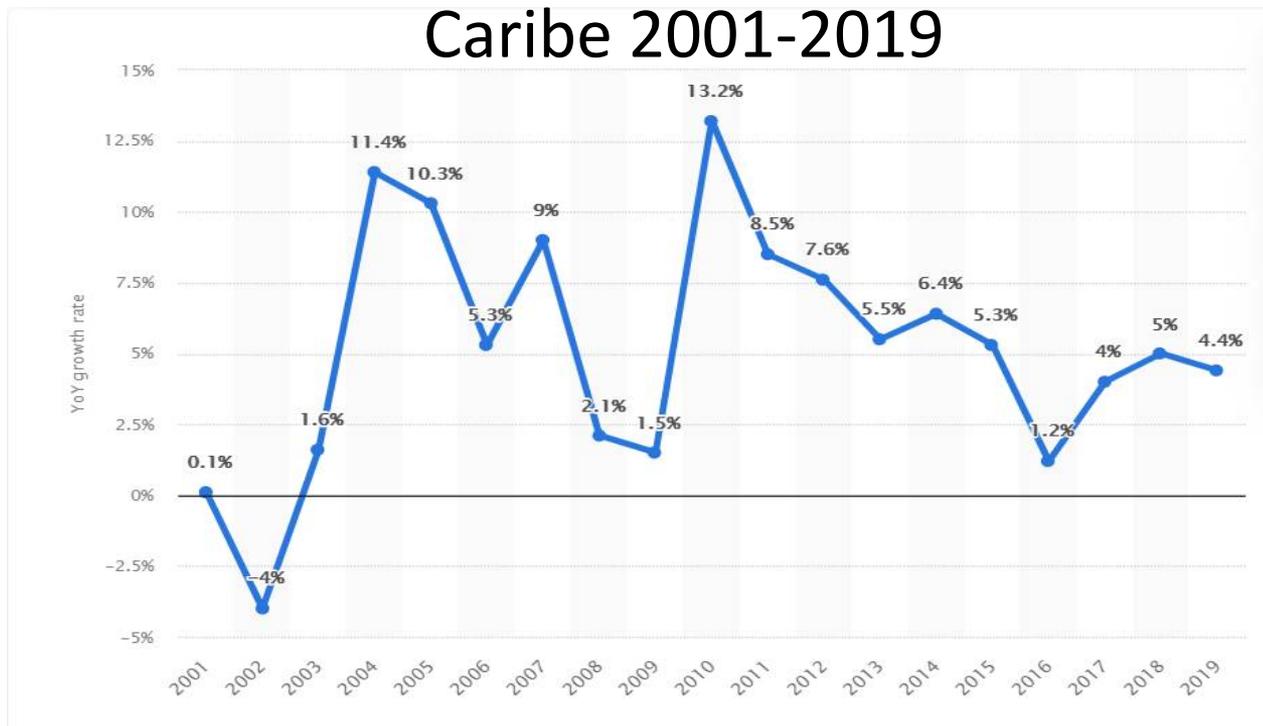
✈ GS dlys 3 avg dly 31

✈ Total Reportable delay time **471** mins

SPECI KIAH 06**1603**Z 02010KT 3SM +RA BR
SCT011 BKN047 OVC065 07/05 A3033 RMK
AO2 P0002 T00670050

METAR KIAH 07**1553**Z 07008KT 7SM -RA
OVC033 07/05 A3031 RMK AO2 SLP263
P0008 T00670050

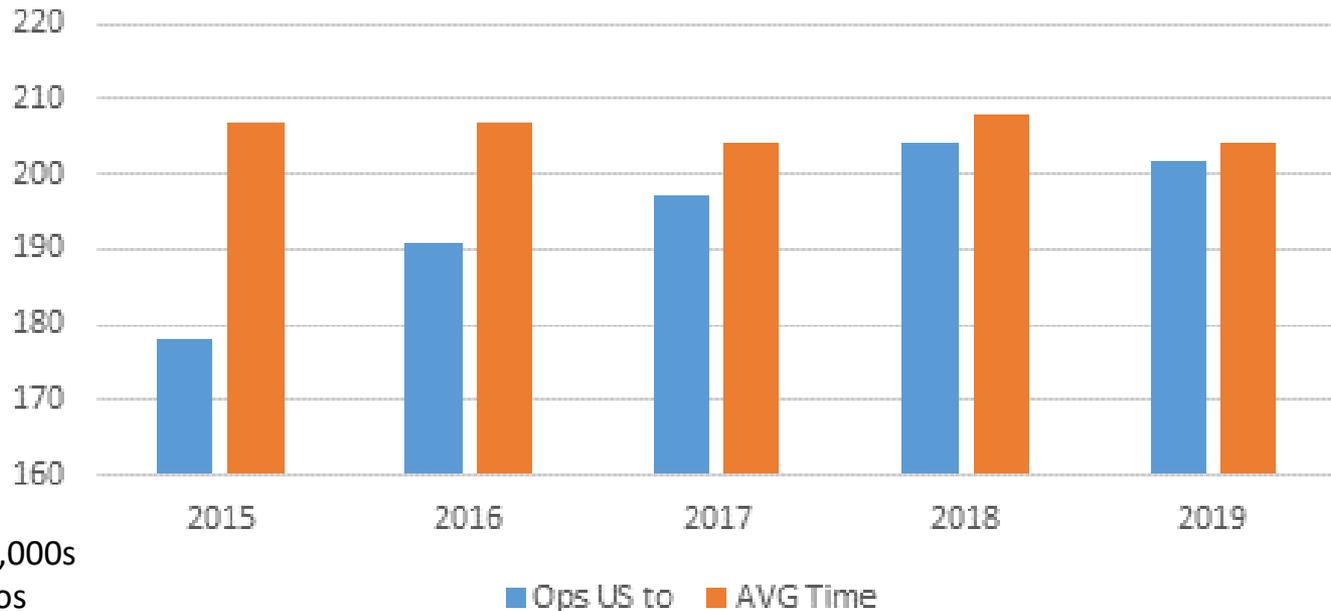
Cambio en el número de pasajeros aéreos en América Latina y el Caribe 2001-2019



5.18 promedio



US to Top 10 Caribbean and Top 10 Latin American Airports



Operaciones en 1,000s
Tiempo en minutos



ASPM : City Pair Analysis : Block Time Analysis Report

Calendar Year From 2015 To 2019 ; Departure=ABQ, ANC, ATL, AUS, BDL, BHM, BNA, BOS, BUF, BUR, BWI, CLE, CLT, CVG, DAL, DAY, DCA, DEN, DFW, DTW, EWR, FLL, GYY, HNL, HOU, HPN, IAD, IAH, IND, ISP, JAX, JFK, LAS, LAX, LGA, LGB, MCI, MCO, MDW, MEM, MHT, MIA, MIKE, MSP, MSY, OAK, OGG, OMA, ONT, ORD, OXR, PBI, PDX, PHL, PHX, PIT, PSP, PVD, RDU, RFD, RSW, SAN, SAT, SDF, SEA, SFO, SJC, SJU, SLC, SMF, SNA, STL, SWF, TEB, TPA, TUS, VNY ; Arrival=SJU, MDPC, MUHA, MKJS, MYNN, MDSD, TTTP, TNCA, TFFR, TBPB, MMMX, SBGR, SKBO, MMUN, SPJC, SCEL, SBSP, SBBR, MPTO, SBGL, SAEZ ; Use Flight Plan

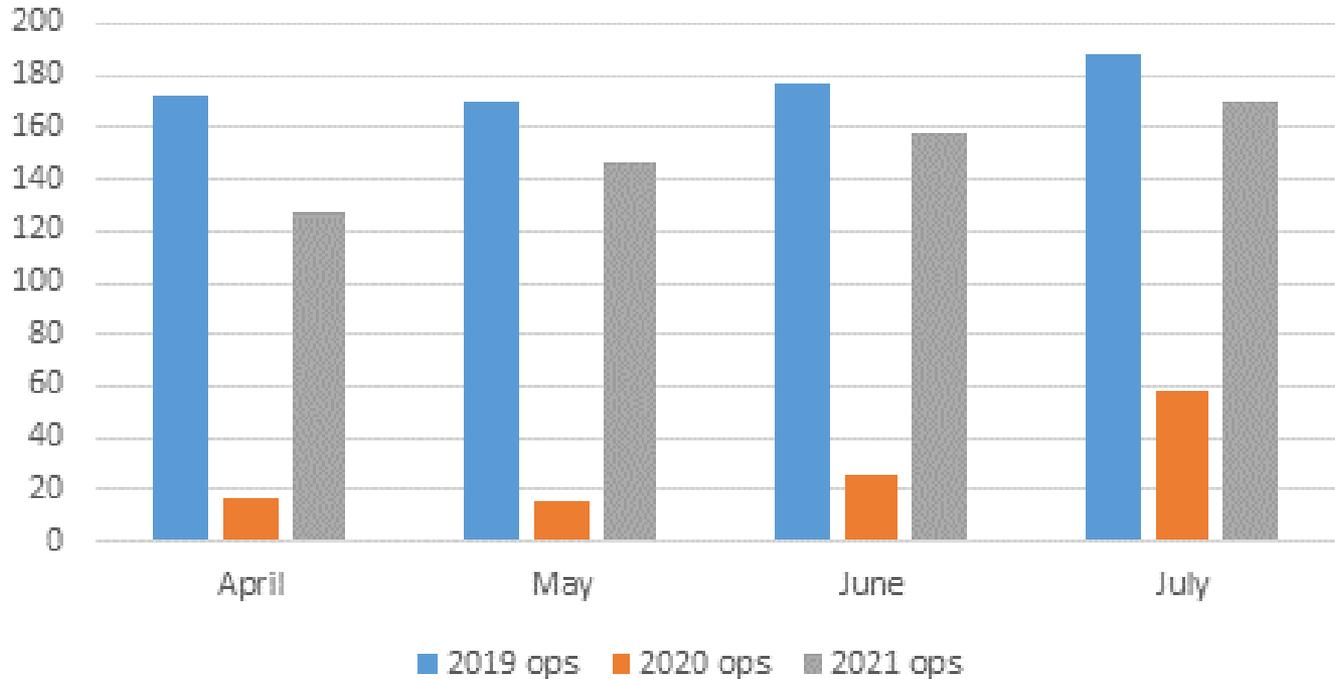
Calendar Year	Flight Count	Average Scheduled Block Time	Average Actual Block Time	Average Block Delay	Average Taxi Out Time	Average Taxi In Time	Average Optimal Block Time	Percent On Time	Average Arrival Delay	Average Estimated Time Enroute	Average Actual Time Enroute	Average Airborne Delay
2015	179,948	241	234	3.27	18	7	227	81.03	9.68	209	207	2.38
2016	190,831	240	234	3.92	19	8	227	80.45	10.12	209	207	2.72
2017	196,649	237	232	4.08	20	8	224	80.33	9.89	206	204	2.34
2018	203,760	240	236	4.28	20	8	227	79.42	10.41	209	208	2.63
2019	201,766	236	231	3.64	19	8	223	80.83	9.68	205	204	2.51
Total :	972,954	239	233	3.85	19	8	226	80.39	9.96	208	206	2.52

Report created on Thu Aug 5 12:03:11 EDT 2021
Sources: Aviation System Performance Metrics (ASPM)

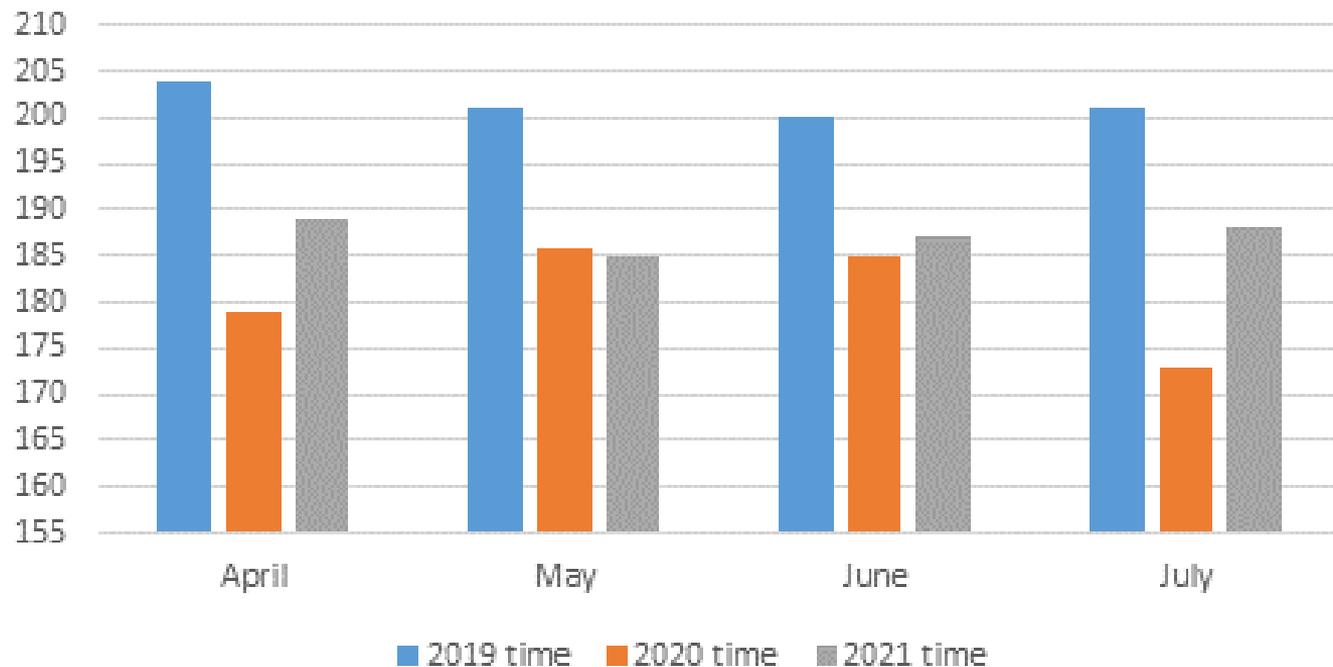
[HTML for Excel](#) [CSV for Excel](#)



USA to Caribbean and Latin America Ops



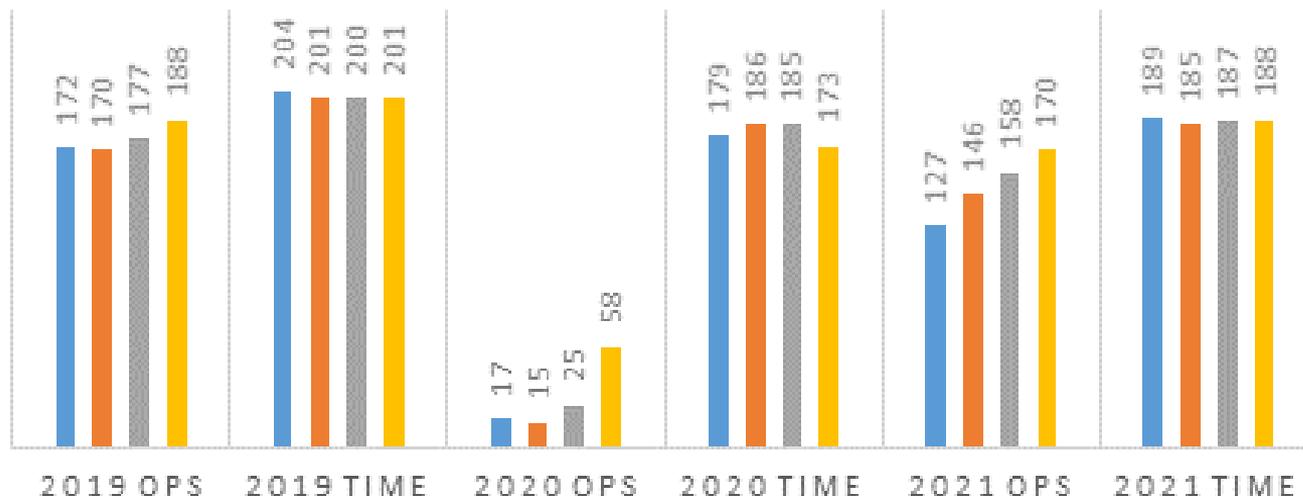
USA to Caribbean and Latin America Time





USA TO CARIBBEAN AND LATIN AMERICA

■ April ■ May ■ June ■ July



Julio

Ops 2021 vs 2019 = 90%
Tiempo 2021 vs 2019 = 94%

Junio

Ops 2021 vs 2019 = 89%
Tiempo 2021 vs 2019 = 94%

Mayo

Ops 2021 vs 2019 = 86%
Tiempo 2021 vs 2019 = 92%

Abril

Ops 2021 vs 2019 = 74%
Tiempo 2021 vs 2019 = 93%



Details: Worldwide; 2006 to 2020

Utilidad neta de las aerolíneas comerciales en todo el mundo 2006-2021 IATA ICAO



Crecimiento anual promedio estimado en el tráfico de pasajeros hacia/desde EE. UU. Entre 2021 y 2041 y América Latina

5.7%



OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA

Las estimaciones para el tráfico de aerolíneas de EE. UU. Contenidas en el documento de pronóstico aeroespacial para el año fiscal 2021 se desarrollaron entre octubre de 2020 y enero de 2021 y se tomaron en cuenta los últimos datos de tráfico, los pronósticos económicos, el estado de las infecciones por COVID-19 y la disponibilidad de vacunas COVID-19 en ese momento. . Desde la finalización del análisis, los datos posteriores sobre las perspectivas de crecimiento económico, que incluyen los efectos del Plan de Rescate Estadounidense del presidente Biden y los dos proyectos de ley de ayuda COVID-19 anteriores, así como los indicadores actuales del tráfico de las aerolíneas de EE. UU. Y la rápida tasa de vacunas en todo el país debido a los esfuerzos de la Administración Biden-Harris, lo que sugiere un ritmo potencial de recuperación de los viajes de aviación que es más rápido de lo que se describe en el pronóstico aeroespacial para el año fiscal 2021. Los datos de abril de 2021 muestran que este informe es probablemente conservador en sus estimaciones para 2021: los vuelos operados en abril de 2021 (471,375) fueron más del doble que los vuelos operados en abril de 2020 (194,390) y el 72% de los vuelos operados en abril de 2019 (652,533).

Second NAM/CAR Air Navigation
Implementation Working Group (ANI/WG)
Performance-Based Navigation (PBN)
Implementation Task Force Meeting
(ANI/WG/PBN/TF/2) /
Segunda Reunión del Grupo de Tarea de
Navegación Basada en la Performance del
Grupo de Trabajo sobre implementación
de Navegación Aérea para las Regiones
NAM/CAR (ANI/WG/PBN/TF/2)

10 to 12 August 2021 / 10 al 12 de Agosto de
2021



ICAO



OAC

We will be right back...
Regresamos en unos minutos...



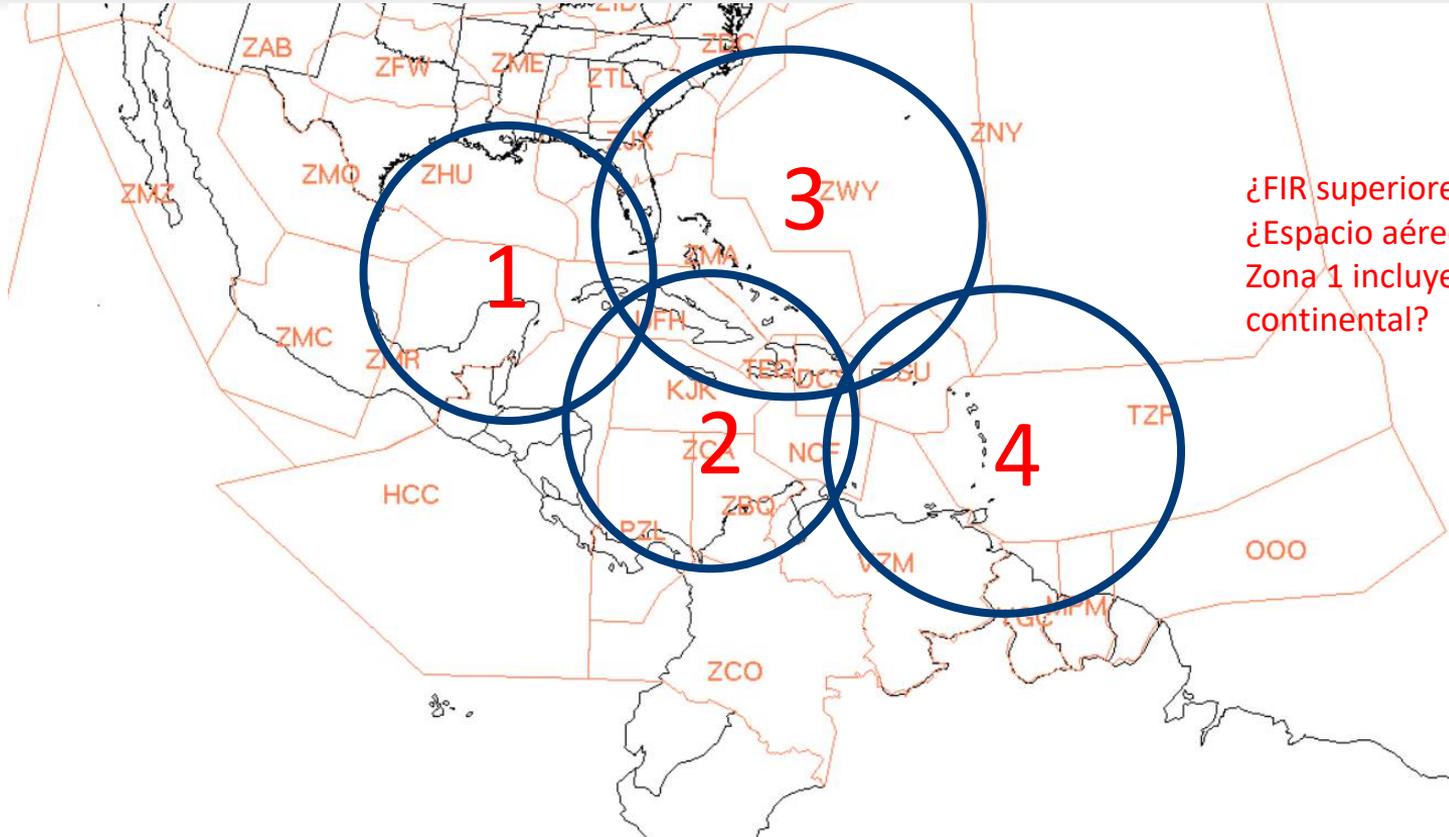
Objetivos

- ✈ Rediseñar el espacio aéreo de CAR para satisfacer la creciente demanda
- ✈ Mejoras Operativas
- ✈ Ganar eficiencia
- ✈ Disminuir la huella de carbono
- ✈ Interoperable/armonizado con Regiones adyacentes
- ✈ Solución a largo plazo
- ✈ Implementación en tiempo: 2 a 3 años



Estrategia

- ✈ Componente de comunicación : estrategia
 - ✈ Carta que declara la misión
 - ✈ Informe a la DG y grupos técnicos de implementación de AN
- ✈ Metodología de trabajo:
 - ✈ Obtener puntos focales (PoC) Especialistas en la material (SME) de cada Estado
 - ✈ Obtener PoC de la comunidad de usuarios
 - ✈ Trabajar por grupos en secciones del espacio aéreo.
 - ✈ Métricas e indicadores
- ✈ Conceptos de mejora de ATM relacionados con el GANP: PBN, CCO, CDO, ASBU B1?

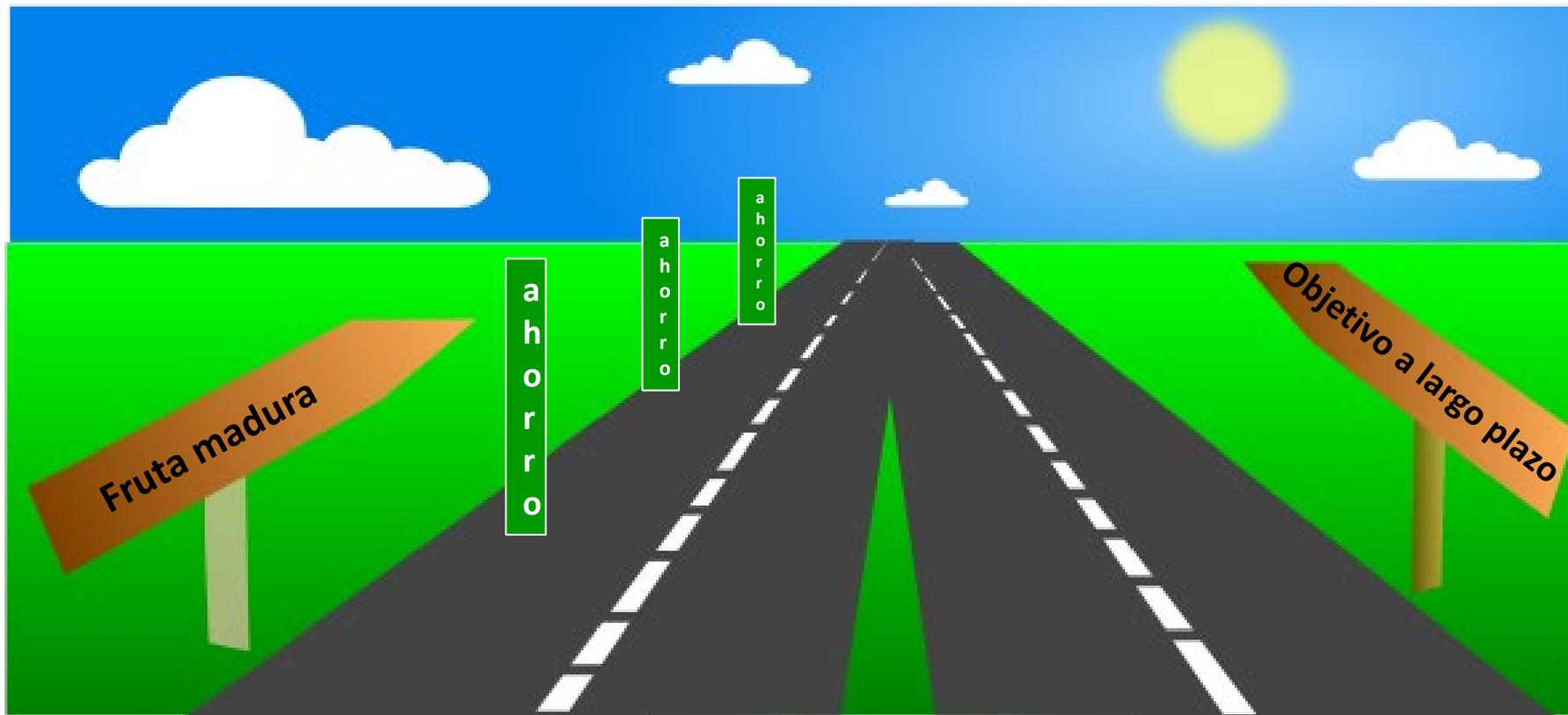


¿FIR superiores e inferiores?
¿Espacio aéreo oceánico?
Zona 1 incluye todo México continental?



OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA



Cronograma propuesto

Reunión informativa de
Martinica, Diciembre de 2021

Principios
de agosto

Carta

Septiembre
2021

Primera
Reunión
del Equipo

Septiembre
2021

Comenzar
área 1

Transición
área 1 al
área 2

Transición
área 2 al
área 3

Transición
área 3 al
área 4

En una etapa
posterior, incluya
los grupos 2 y 3

Incluir todos
los grupos

Incluir todos
los grupos

Incluir grupos
2 y 3



Midiendo el éxito

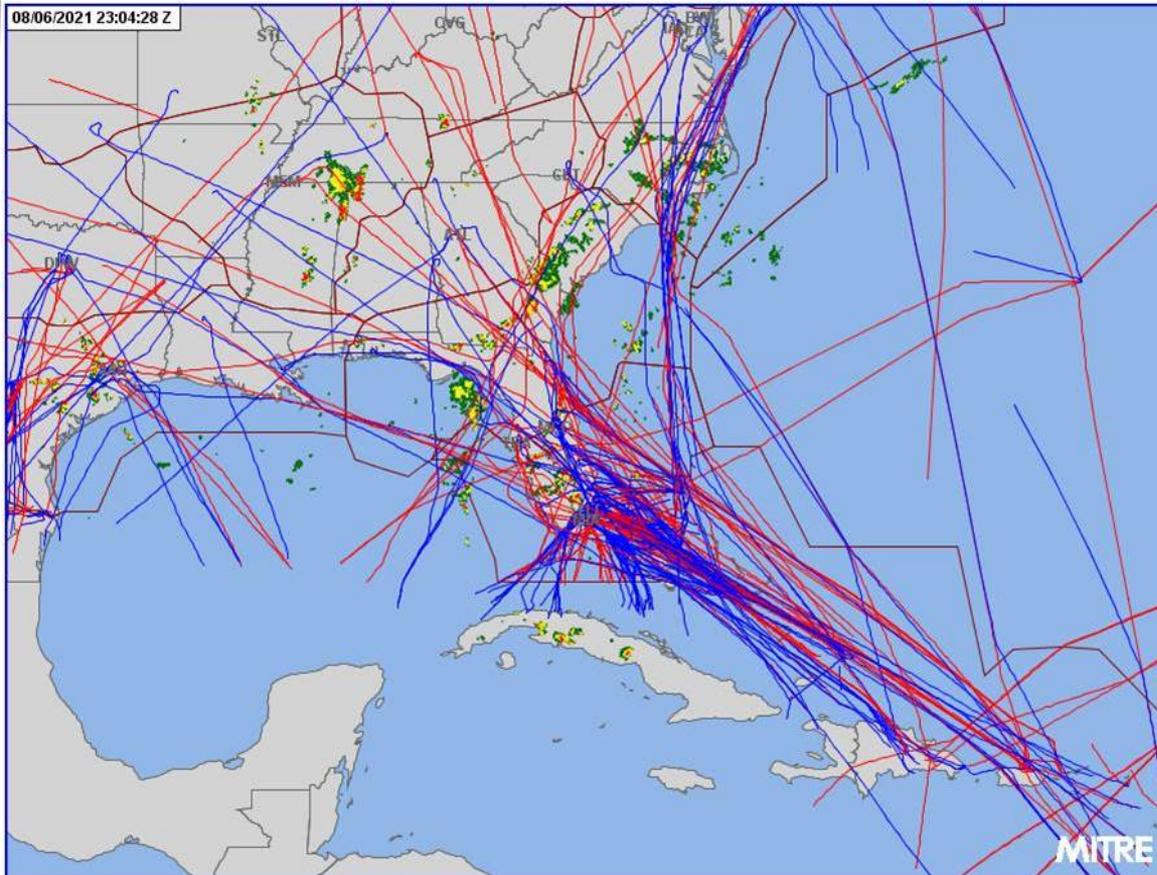
✈ Implementar el cambio

✈ Compare los resultados contra los datos medidos previamente



OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA





OACI CAPACIDAD Y EFICIENCIA





ATL-MDPC

- ✈ 2015-2019 3,7 vuelos / día con un promedio de 174 minutos
- ✈ Primeros 2 meses de ruta nueva con un promedio de 172,5 minutos
- ✈ 33.7 horas ahorradas en un año = 11.6 vuelos gratis



MIA-SBGR

- ✈ 2015-2019 4.9 vuelos/día con promedio de 465 minutos
- ✈ Primeros 2 meses de nueva ruta con un promedio de 463 minutos
- ✈ 59.6 horas ahorradas en 1 año = 7.7 vuelos gratis



OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA

¿Preguntas?



OACI

CAPACIDAD Y EFICIENCIA



¡Muchas gracias!