



UTN  HAEDO

Gestión Aero comercial.

Modulo 5: Planificación y Seguimiento de Vuelos

1ro	¿Que tipo de negocio aerocomercial se ajusta a mi necesidad?	Módulo 1 <i>Estructuras de Líneas Aéreas y Sistemas de Gestión.</i>
2do	¿Cómo determino la flota necesaria y cómo gestiono los contratos?	Módulo 2 <i>Transición de Aeronaves.</i>
3ro	¿Cómo evalúo la rentabilidad de las rutas y de la compañía?	Módulo 3 <i>Microeconomía Aerocomercial.</i>
4to	¿Cómo gestiono la aeronavegabilidad de la flota?	Módulo 4 <i>Operaciones de Mantenimiento e Ingeniería.</i>
5to	¿Cómo planifico los vuelos y cómo controlo a la operación?	Módulo 5 <i>Planificación y Seguimiento de Vuelos.</i>

Modulo 5: Planificación y Seguimiento de Vuelos

- **Clase 1: Planificación de vuelos en líneas aéreas (Airline Schedule Planning)**
 - *Definiciones*
 - *Objetivos y Desafíos*
 - *Optimización de recursos*

- **Clase 2: Proceso de planificación del Programa de Vuelos**
 - *Características del Programa de vuelos (tipo red, KPI's)*
 - *Proceso de Planificación (Schedule Planing)*

- **Clase 3: Control Operacional, Despacho y Seguimiento de vuelos**
 - *CCO: monitoreo diario del programa de vuelo*
 - *Proceso de despacho operativo y seguimiento de vuelos*
 - *Marco Regulatorio (responsabilidad del despachante)*

Clase 1: Planificación de vuelos en líneas aéreas

→ **Definiciones:**

- *Conceptos principales: Plan Corporativo (Red y Flota)*
- *Plan Operativo Anual*
- *Programa de Vuelos*

→ **Objetivos y desafíos:**

- *Satisfacción del Cliente*
- *Requerimientos comerciales: Factor de ocupación, frecuencias, conexiones, horarios (tipo red)*
- *Requerimientos operativos: optimización de recursos*

→ **Optimización de recursos**

- *Productividad de Recursos Humanos*
- *Productividad de Tripulaciones*
- *Utilización de Aeronaves*

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Conceptos principales



Planificación de vuelos – Schedule Planning

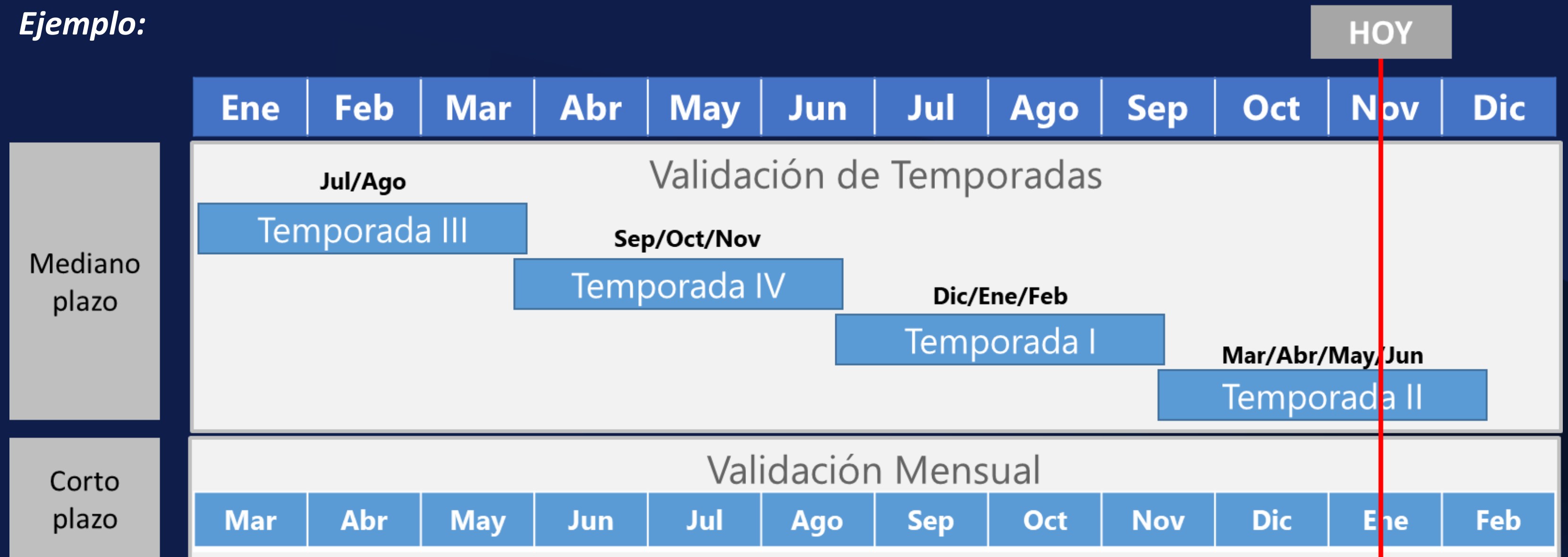
❖ Conceptos principales

- **Plan Corporativo:** es el plan a mediano/largo plazo adoptado por una línea aérea en función de la demanda esperada, y se traduce en el Plan de Flota y Plan de Red
 - Plan de Flota: determina el tipo y cantidad de aeronaves por flota
 - Plan de Red: determina el tipo de vuelos y destinos a operar (long haul, short haul, HUBs, point to point)
- **Plan Operativo Anual:** define el comportamiento de la programación de vuelos a lo largo del año. Usualmente son basados en temporadas, y está compuesto por diversos programas de vuelos (uno para cada temporada).
- **Programa de vuelo:** es el conjunto de vuelos programados para un período dado, en donde se definen frecuencias, horarios (STD, STA, BT) y aeropuertos involucrados (O-D). Por lo general se definen para cada temporada según demanda de cada una.

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Plan Operativo Anual

- Programación de vuelos por Temporada y ajustes mensuales
- Ejemplo:



Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Plan Operativo Anual: ¿Por qué son de corto término?

- *Impredecibles situaciones económicas*
- *Situaciones climáticas*
- *Cambio en las demandas*
- *Competencia*
- *Restricciones internas y externas*
- *Políticas de precios*
- *Cambios en la disponibilidad de flota*



Proceso de Planificación

Por estas razones, el ciclo de planificación del Programa de Vuelo comienza de 4 a 6 meses previos a la temporada dada.

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Programa de Vuelos

- La planificación de vuelos provee a la compañía un Programa de Vuelos eficiente considerando sus recursos y aeronaves de manera de satisfacer una demanda anticipada

- Los Programas de Vuelos deben:
 - Incrementar Ingresos
 - Reducir costos
 - Incrementar productividad/eficiencia
 - Optimizar la Rentabilidad

- Si bien se diseñan para responder la demanda de cada temporada, están integrados al Plan Corporativo de largo termino, considerando el aprovechamiento de los recursos disponibles para cada período.

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Programa de Vuelos

- La programación de vuelos consta de varios “borradores” antes de emitirse la versión definitiva*
- Esta basado en el POA y Plan Corporativo*
- Debe satisfacer varios objetivos*
- Algunos de estos objetivos son contrapuestos y entran en conflicto*
- Se debe encontrar un balance entre dichos objetivos de manera de encontrar un programa de vuelos con alta productividad y rentabilidad*
- Este equilibrio debe encontrarse dentro de las limitaciones técnicas, operativas y financieras*

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Satisfacción del Cliente

- El programa debe satisfacer los requerimientos de varios segmentos de mercado (corporativo, étnico, turístico, etc). Se deben obtener datos del comportamiento de sus clientes y/o segmento a “conquistar”. Algunas de estas fuentes de datos son:
 - ✓ *Históricos de la compañía*
 - ✓ *Agencias de Viajes*
 - ✓ *Pasajeros de Micros de larga distancia*
 - ✓ *Eventos Deportivos y Religiosos, Etc*
- La programación de vuelos tiene la intención de acomodarse a las preferencias y necesidades de los clientes en cuanto a frecuencias, días y horarios de los vuelos.

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Factor de Ocupación (Load Factor, LF)

El factor de ocupación o Load Factor es la relación entre asientos ocupados sobre asientos disponibles

- Una programación eficiente debe optimizar entre el nivel de tráfico disponible y el nivel de capacidad ofrecida.
 - ✓ *Una oferta excesiva a una ruta específica, es decir con muchas frecuencias, puede generar muchos asientos no ocupados y por consiguiente pérdidas importantes.*
 - ✓ *Una ruta con poca oferta puede generar una demanda grande de asientos y por la falta de estos los clientes pueden irse a la competencia. La planificación del Load Factor es un ítem crucial y no debe ser muy alto ni bajo.*

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Frecuencias

- La experiencia en la industria sugiere que muchas aerolíneas han incrementado su Market Share luego de incrementar sus frecuencias o cantidad de vuelos a destinos particulares. Esto parece contradecirse con el objetivo anterior de Load Factor. Sin embargo es tarea de los encargados de la programación poder conciliar este requerimiento con el otro. Muchos destinos, requieren bajas frecuencias y alta ocupación, mientras que otros requieren muchas frecuencias y la ocupación puede mantenerse con aeronaves de menor capacidad.

➤ Maximización de Conexiones

- La programación puede ser diseñada de modo de optimizar pasajeros en conexión en distintos extremos de rutas. Muchas aerolíneas han desarrollado HUBs de conexiones con el objetivo de adicionar nuevos puntos de tráfico (ejemplo: Copa Airlines). Algunas aerolíneas establecen Hubs que conectan vuelos de short haul con vuelos de long haul. También se programan HUBs para conectar con otras líneas aéreas.

➤ Horarios Consistentes

- Las programaciones de vuelos deberían tener, como sea posible, mismos horarios para los mismos vuelos en determinados servicios de temporada en temporada. Esto es conocido como “Clock-Face Timming”. Esto genera solidez y fidelidad del pasajero. Muchas veces es difícil de mantenerlo debido a las restricciones que normalmente aparecen en los procesos de programación.

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

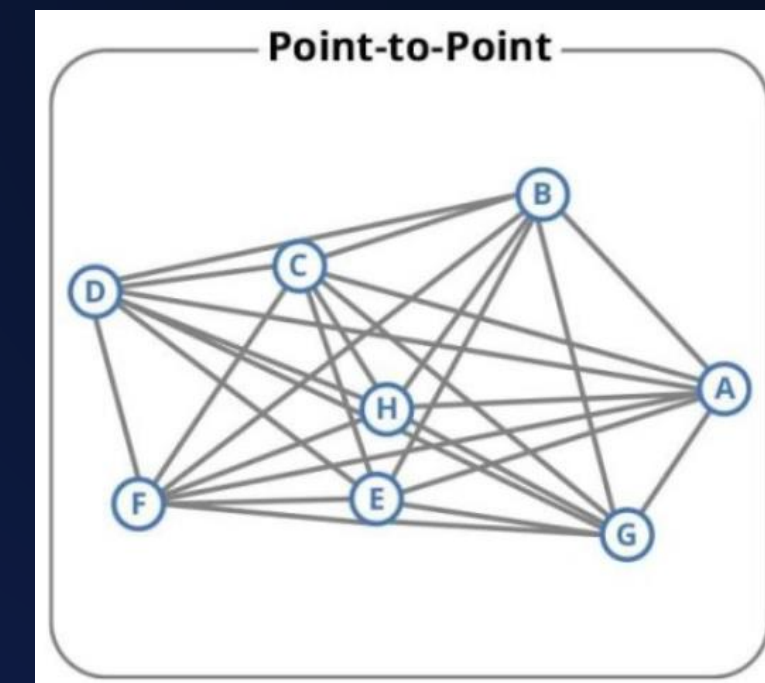
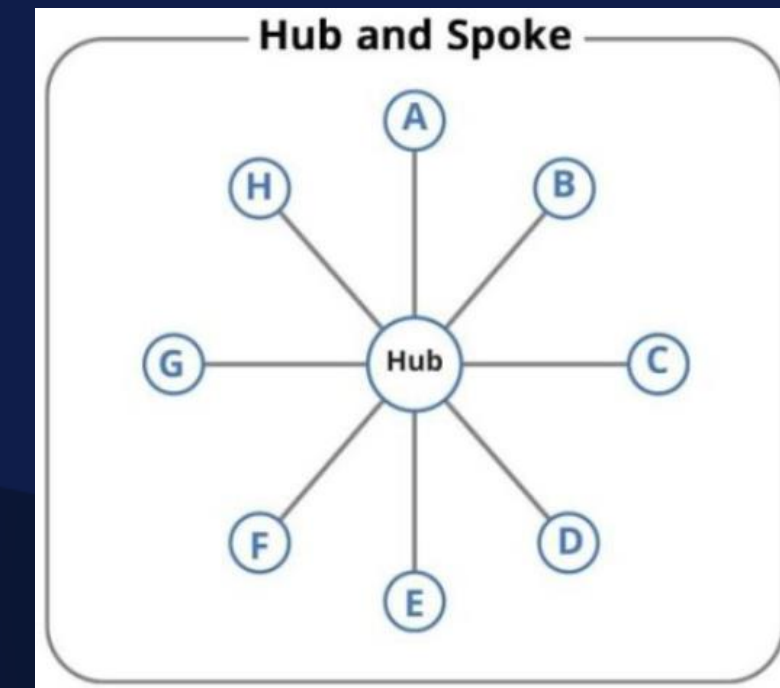
- *Tipos de Redes*

➤ Hub and Spoke

- Este tipo de red no solo busca transportar pasajeros de una ciudad a otra, sino que busca la conexión de los pax a través del HUB. Resulta muy desafiante ya que requiere una alta puntualidad de las operaciones para no perder conexiones

➤ Point to Point

- Este tipo de red prioriza el llevar pasajeros de una ciudad a otra sin considerar conexiones



Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Productividad de Recursos Humanos:

➤ *Áreas operativas*

- Se debe asegurar que la programación responda a un número óptimo del staff en cada turno.
- Se deben evitar picos en la carga de trabajo que imposibilite realizarlo con el staff disponible (puede generar costos adicionales por Hs Extras) y, por el contrario, evitar valles que genere una subocupación del personal.
- Se debe buscar también una eficiencia (incrementar la productividad) de las tripulaciones de vuelo (técnica y cabina)

SALIDAS POR HORA

Etiquetas de fila	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	00
lun-01-02								4	3	3	4	4	4	4	5	4			1
mar-02-02	3	4	1	4	4	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	1	1	
mié-03-02	3	2	1	5	4	3	3	3	2	2		4	1	3	4	3		1	
jue-04-02	3	4	1	4	4	2	3	3	3	2		5	3	4	4	2	1		
vie-05-02	3	2	1	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3		1	
sáb-06-02	3	5	1	4	4	5	3	2	2	4	1	5	3	4	2	3	1		
dom-07-02	2	4	1	4	4	5	3	4	3	4	3	4	4	4	5	4	2	1	
lun-08-02	3	2	1	4	4	4	2	3	2	3	1	5	4	4	4	3		1	
mar-09-02	3	4	1	4	4	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	1	1	
mié-10-02	3	2	1	5	4	3	3	3	2	2		4	1	3	4	3		1	
jue-11-02	3	4	1	4	4	2	3	3	3	2		5	3	4	4	2	1		
vie-12-02	3	2	1	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	5	3		1	
sáb-13-02	3	5	1	4	4	5	3	2	3	4	3	5	3	4	3	2	1		
dom-14-02	2	4	1	4	4	5	3	4	3	4	3	3	4	4	5	4	2	1	
lun-15-02	3	2	1	4	4	4	2	3	2	3	1	5	4	4	5	4		1	
mar-16-02	3	4	1	5	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	1	1	
mié-17-02	3	2	1	5	4	3	3	3	2	2		4	1	3	4	3		1	
jue-18-02	3	4	1	4	4	2	3	3	3	2	4	5	3	4	4	2	1		
vie-19-02	3	2	1	4	4	4	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3		1	
sáb-20-02	3	5	1	4	4	5	3	2	2	4	1	5	3	4	2	3	1		
dom-21-02	2	4	1	4	4	5	3	4	3	4	3	3	4	4	5	4	2	1	
lun-22-02	3	2	1	4	4	4	2	3	2	3	1	5	4	4	4	3		1	
mar-23-02	3	4	1	4	4	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	1	1	
mié-24-02	3	2	1	5	4	3	3	3	2	2		4	1	3	4	3		1	
jue-25-02	3	4	1	3	4	2	3	3	3	2		5	3	3	3	2	1		
vie-26-02	3	2	1	3	4	4	2	2	3	3	2	4	3	2	3	3		1	
sáb-27-02	3	5	1	2	3	4	2	2	2	3		4	3	4	1	1			
dom-28-02	1	2	1	3	4	5	2	3	2	2	2	2	4	3	4	3	1		

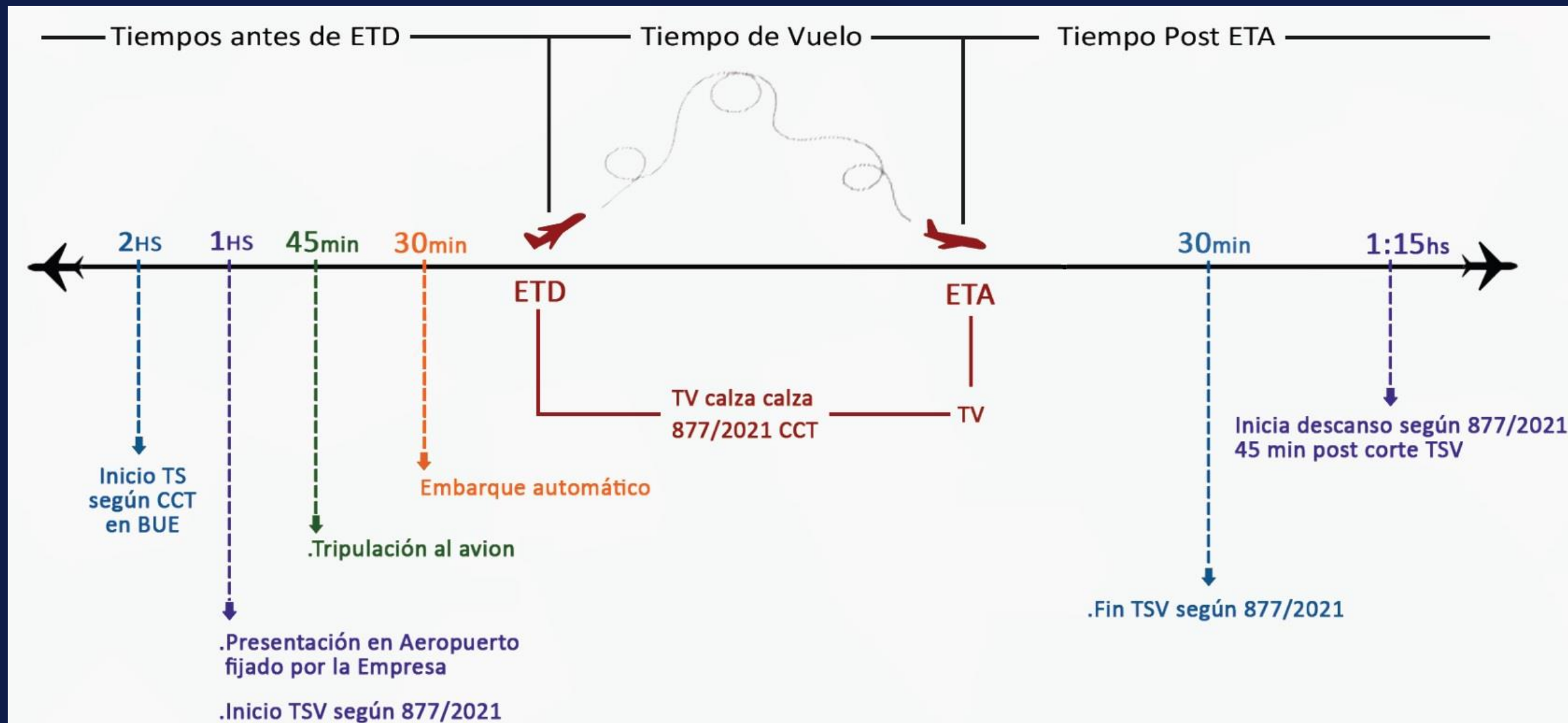
Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Productividad de Recursos Humanos

➤ *Tripulación de Vuelo: Se rigen por el Decreto 877/2021 y CCT*

- *Éste establece los máximos de actividad de vuelo, servicio de vuelo y mínimos de descansos*



Ejemplo:
Vuelos Cabotaje

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Productividad de Recursos Humanos

➤ Tripulación de Vuelo: Se rigen por el Decreto 877/2021 y CCT

- Un Programa de Vuelos eficiente busca incrementar la productividad de la tripulación de vuelo acercándose lo mas posible a los máximos convencionales, dejando un margen suficiente para poder soportar posibles interrupciones en el día de la operación.*
- Para esto existe un Proceso de Programación de Tripulaciones (el cual forma parte del Proceso Planificación del Programa de Vuelos -> Clase 2)*
- El KPI utilizado para medir la Productividad de Tripulaciones es:*

Pairing Productivity

Pairing: Secuencia de vuelos que puede ser realizada legalmente por un tripulante, comenzando y terminando en la base del tripulante.

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

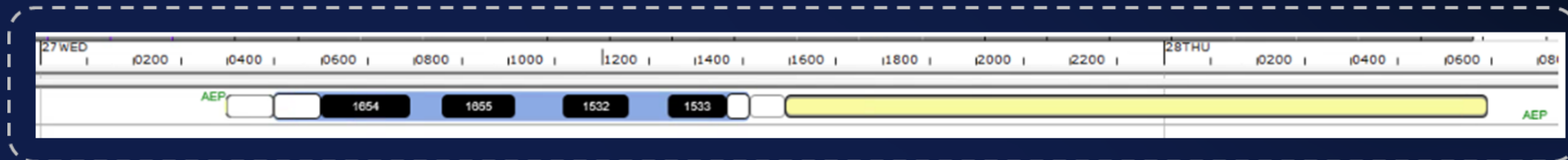
➤ Productividad de Recursos Humanos

Pairing Productivity



Pairing: Secuencia de vuelos que puede ser realizada legalmente por un tripulante, comenzando y terminando en la base del tripulante.

Ejemplo de Pairing. Sistema Crew Control.



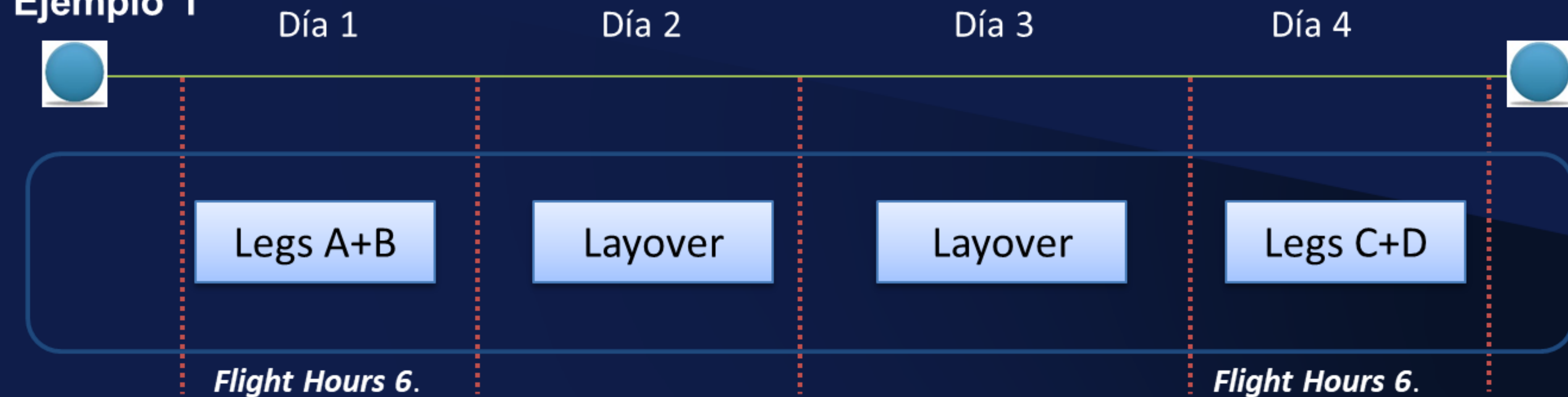
Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Productividad de Recursos Humanos

Pairing Productivity

Ejemplo 1



Flight hours = 12
Duty Days = 4



Pairing Productivity = 3

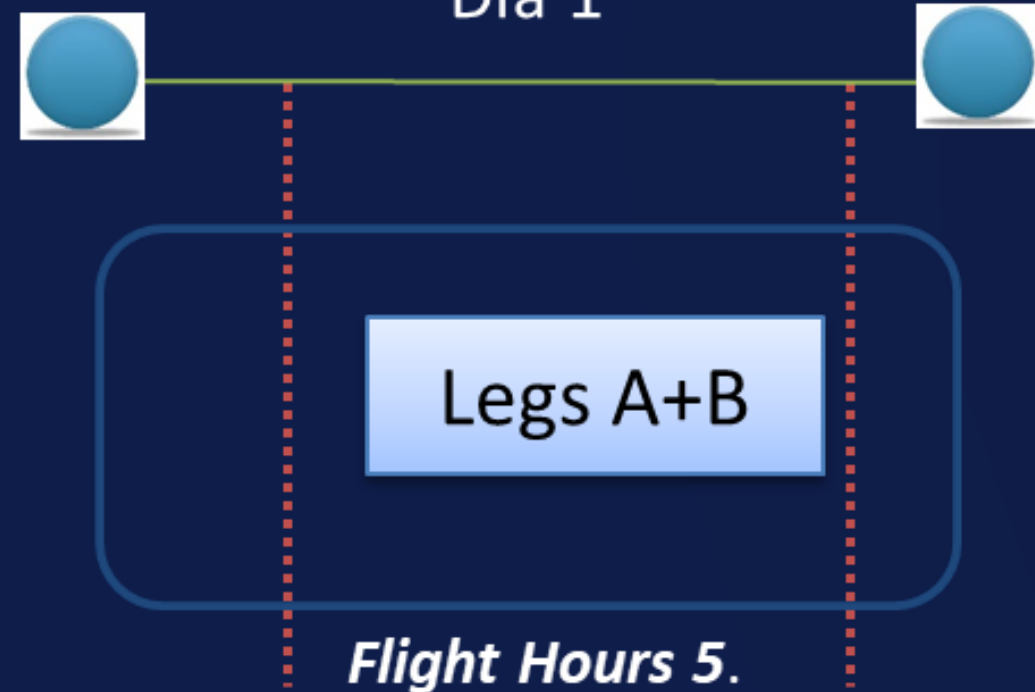
Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Productividad de Recursos Humanos

Pairing Productivity

Ejemplo 2



Legs A+B

Flight hours = 5
Duty Days = 1



Pairing Productivity = 5



Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Productividad de Recursos Humanos

Pairing Productivity

➤ *Tripulación de Vuelo: Se rigen por el Decreto 877/2021 y CCT*

<i>Ejemplo 1</i>	Flight hours = 12 Duty Days = 4		Pairing Productivity = 3
<i>Ejemplo 2</i>	Flight hours = 5 Duty Days = 1		Pairing Productivity = 5

- *El Programa de Vuelos debe combinar la actividad de vuelo de las tripulaciones de manera de maximizar su utilización (cumpliendo con los descansos reglamentarios) al mismo tiempo que cumple con los requerimientos operativos y comerciales (horarios de los vuelos, pernoctes, tareas de mantenimiento en bases, horarios operativos de los aeropuertos, condiciones meteorológicas, etc)*

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Utilización de Aeronaves

- La utilización de aeronaves de una línea aérea se mide según:

Disponibilidad de Aeronaves

➤ Asociado al Mantenimiento de Aeronaves

Utilización diaria

➤ Asociado a la Programación de Vuelo

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Disponibilidad de Aeronaves

- Es un indicador que permite monitorear la performance de las aeronaves como un complemento de la Confiabilidad Técnica de Despacho y puede ser empleada para optimizar la rentabilidad de una aerolínea
- Por décadas, la Confiabilidad Técnica de Despacho fue el KPI que se priorizó en la industria a pesar de los errores que este lleva implícito.

CTD (TDR – Technical Dispatch Reliability): $\frac{\text{Cant. Vuelos realizados} - \text{Cant. Vuelos demorados por motivos técnicos}}{\text{Cant. Vuelos realizados}}$

- El ejemplo mas claro de los errores al tomar solo este KPI es la situación de una programación con 3 aeronaves de reserva (B-up) y 3 aeronaves en AOG (Aircraft on Ground). Los reemplazos de las 3 aeronaves AOG por los 3 de reserva, nos puede dar como resultado, si no hay otro inconveniente, un TDR de 100%.
- Por otro lado, el TDR no refleja el volumen de trabajo requerido para recuperar las aeronaves del AOG. Tampoco permite determinar la tendencia de disponibilidad operacional por flotas o subflotas. Es por ello que se evalúa la Disponibilidad Operacional como una medida para evaluar la performance técnica y financiera de una aeronave y su correspondiente sistema de mantenimiento

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

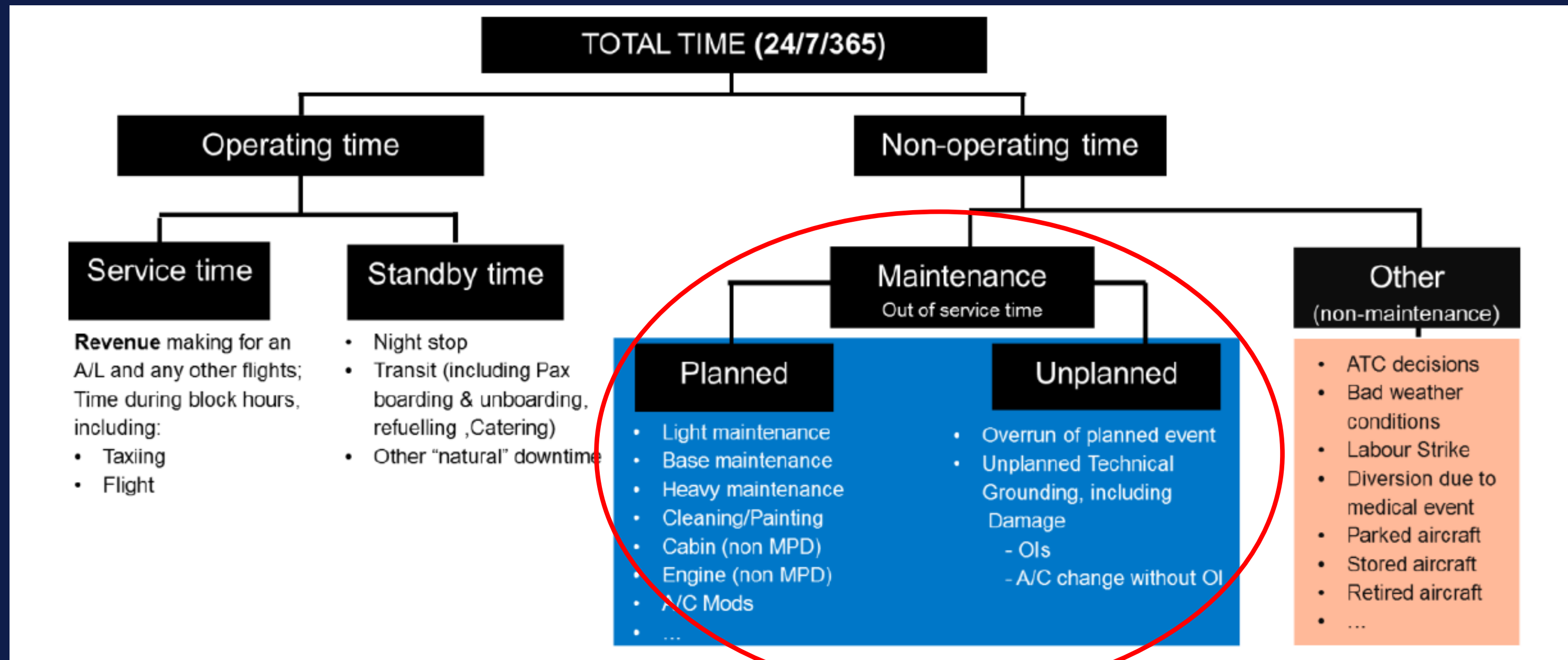
➤ Disponibilidad de Aeronaves

- Algunas aerolíneas implementan indicadores propios para medir la Disponibilidad de acuerdo a sus necesidades
- Actualmente existen diversas formas de medirla, generando confusión en la industria por no ser comparables
- Esto puede dar lugar a una visión sesgada de los diferentes tipos de aeronaves y llevar a conclusiones erróneas aunque el dato figure como “Disponibilidad de Aeronaves”

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Disponibilidad de Aeronaves



Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Disponibilidad de Aeronaves

- **Aircraft Operating Time:** período de tiempo en el cual la aeronave esta volando y/o con otras actividades asociadas a las operaciones de vuelo de una línea aérea (embarque y desembarque de PAXs, carga de combustible, TAXI IN/OUT, tiempo de Turnaround, etc). Durante este tiempo, la aeronave esta en servicio para vuelo, aunque no este volando
- **Aircraft Non-Operating Time:** período de tiempo en el cual la aeronave NO esta disponible para las operaciones de una línea aérea, ya sea por razones técnicas (Mantenimiento Programado o No Programado), o por razones No técnicas (motivos no atribuibles a Mantenimiento)

Por practicidad, se mide la NO Disponibilidad de Aeronaves, el cual por deducción permite calcular la Disponibilidad de Aeronaves para un determinado período

Tiempo de Disponibilidad = Tiempo total – Tiempo de NO Disponibilidad
[unidad] : días por año por avión

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Disponibilidad de Aeronaves

- KPI: Technical Grounding (TG)
- Este KPI se mide de forma anual y permite analizar el tiempo de una aeronave en tierra por Mantenimiento Programado y No Programado
- Se aplica a toda la flota, excepto aeronaves estacionadas/preservadas (Ej: para redelivery)
- El TG es utilizado por tipo de aeronave
- Generalmente se excluye de este cálculo el Mantenimiento Programado y NO Programado que no impacta en la operación

TG: tiempo de aeronaves en tierra debido a mantenimiento (en días por año) sobre un período dado

Número de aeronaves en el mismo período

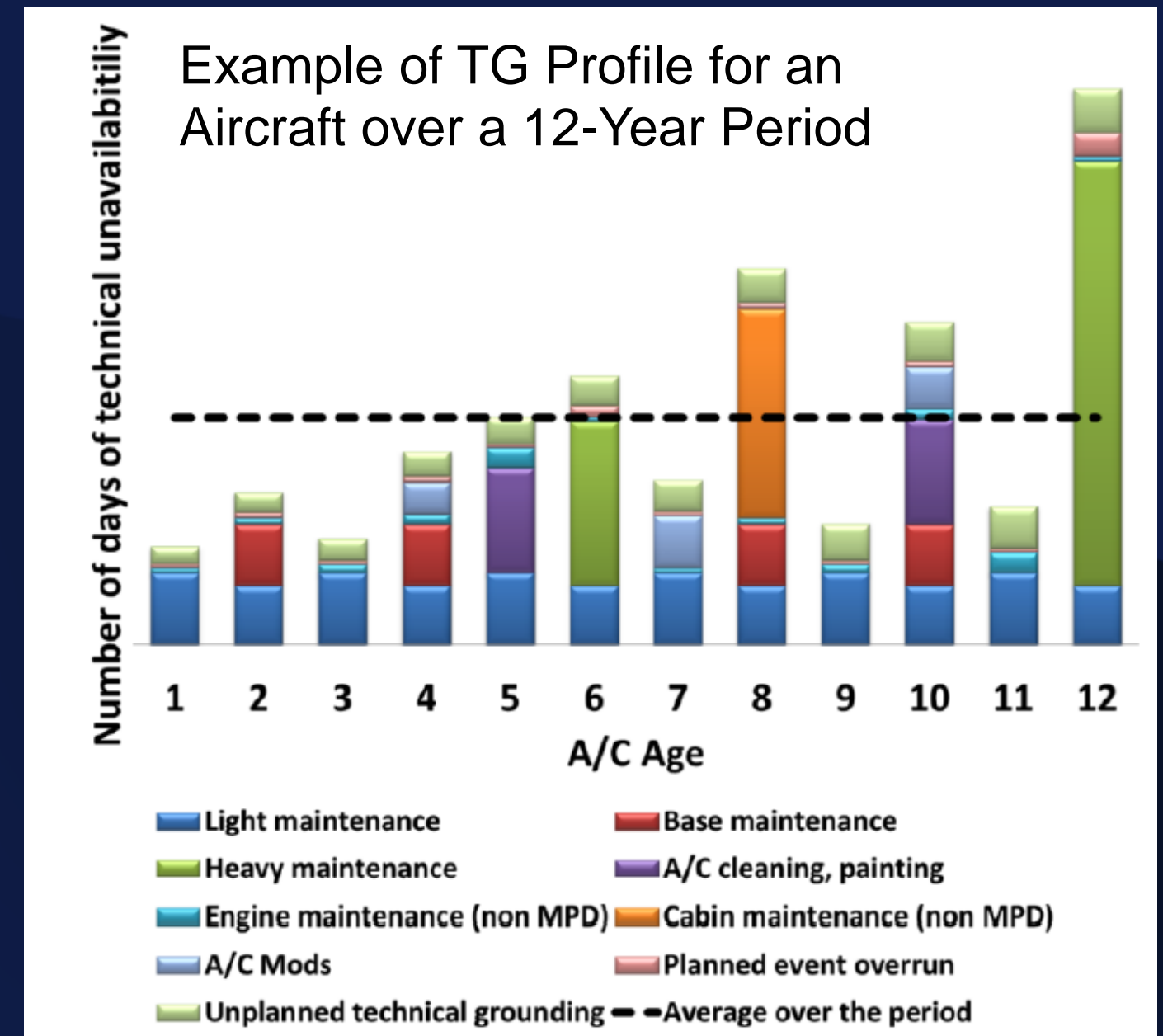
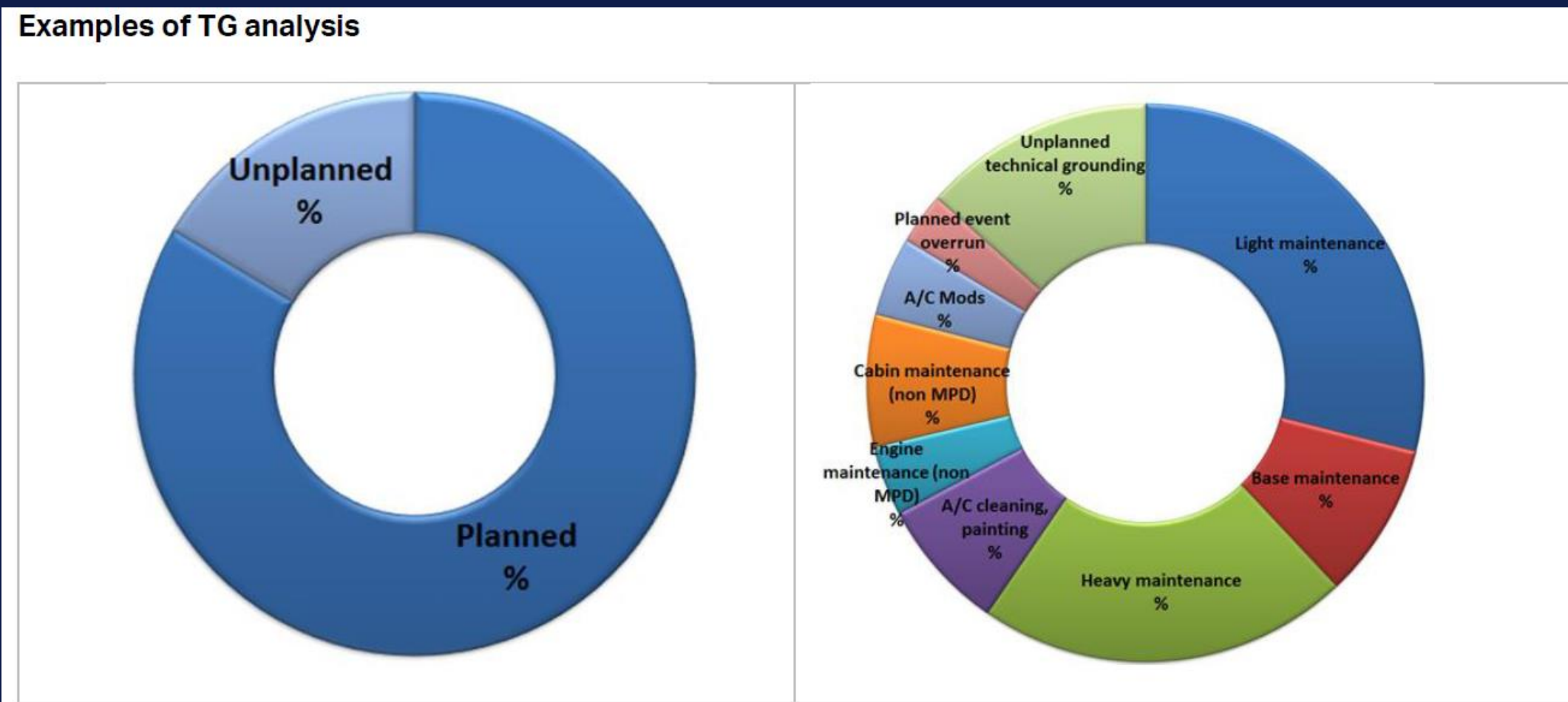
Ejemplo: 9 días /año /avión sobre un período de 12 años

(promedio de No Disponibilidad debido a Mantenimiento para una ventana de 12 años)

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Disponibilidad de Aeronaves



Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Disponibilidad de Aeronaves

El objetivo de estos nuevos indicadores es medir la NO Disponibilidad de Aeronaves y permitir a las aerolíneas monitorear la performance de sus flotas.

Esta medición puede ayudar a las aerolíneas de muchas maneras, por ejemplo para:

- Planificar su flota
- Evaluar el retiro de una aeronave
- Evaluar el número de aeronaves de reserva (Back Up)

Por otra parte, los fabricantes de aviones reciben una herramienta para evaluar el comportamiento de sus productos, basándose en datos de los aviones en servicio.

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Utilización de Aeronaves

- La utilización de aeronaves de una línea aérea se mide según:

Disponibilidad de Aeronaves

➤ Asociado al Mantenimiento de Aeronaves

Utilización diaria

➤ Asociado a la Programación de Vuelo

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ **Utilización diaria de las Aeronaves**

- Dentro de la estructura de costos de una línea aérea, se encuentra el de las aeronaves. Este costo se compone por:
 - ✓ *Costo indirecto (o fijo) como ser: Leasing, Depreciación, seguros, etc.*
 - ✓ *Costo directo (o variable): depende de las hs voladas (ejemplo: Combustible, tasas de sobrevuelo, etc.)*
- Consecuentemente de esto, en la medida que mas horas vuele la aeronave, los costos indirectos o fijos por hora de vuelo disminuyen, con lo cual mejora el resultado de la compañía
- La naturaleza de las rutas de una aerolínea (Red) tiene una influencia directa con la Utilización Diaria de la aeronave. Este es el principal motivo por el cual la Utilización diaria varía entre una línea aérea y otra. Si una aerolínea tiene un itinerario de rutas de largo alcance (Long-Haul) tendrá una alta utilización diaria de las aeronaves. Por el contrario, una aerolínea con rutas de corto alcance (short haul) tendrán mayor cantidad de Turnarounds (tiempos en el aeropuerto entre arribo y partida) y por consiguiente la aeronave tendrá menos tiempo para volar

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ *Objetivos del Programa de vuelos*

➤ Utilización diaria de las Aeronaves

- La utilización diaria puede ser considerada de 2 maneras:

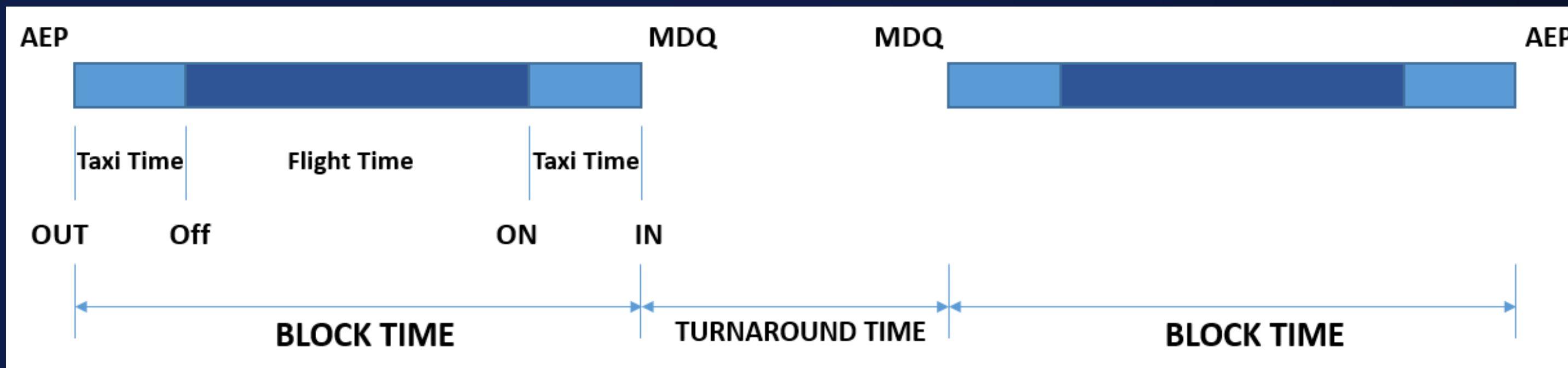
a) Solo con las Aeronaves disponibles para vuelo:

✓ *Promedio Utilización Diaria: Cant Hs Block/Cant. Aeronaves utilizadas*

b) Considerando toda la flota (Aeronaves disponibles + aeronaves en Mantenimiento)

✓ *Promedio Utilización Diaria: Cant Hs Block/Cant Aeronaves totales*

Hs Block: cantidad Hs consumidas por una aeronave desde que se quitan calzas hasta que le ponen calzas



OOOI:

OUT - Out the gate
 OFF - Off the ground
 ON - On the ground
 IN - In the gate

Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Objetivos del Programa de vuelos

➤ Utilización diaria de las Aeronaves

- La manera más práctica de calcular la Utilización Diaria es:

Utilización diaria = Sum Block Time / Cant. aeronaves utilizadas

El Programa de Vuelos debe maximizar la utilización de las aeronaves de acuerdo a su red de rutas

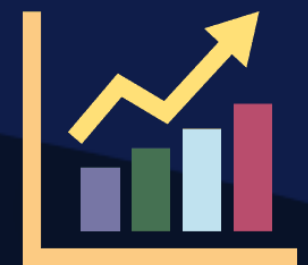
Planificación de vuelos – Schedule Planning

❖ Conclusiones

- Un Programa de Vuelo eficiente es aquel que permite satisfacer los requerimientos Comerciales y Operativos, al mismo tiempo que logra el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles.



✓ Seguimiento de KPIs



Muchas gracias