



# **Primer Taller sobre el uso de la PBN en el diseño del espacio aéreo en la Región SAM**

**Bogotá, Colombia**

**12-23 Mayo 2014**

**Roberto Arca Jaurena**

**Oficial Regional ATM/SAR/AIM SAM**



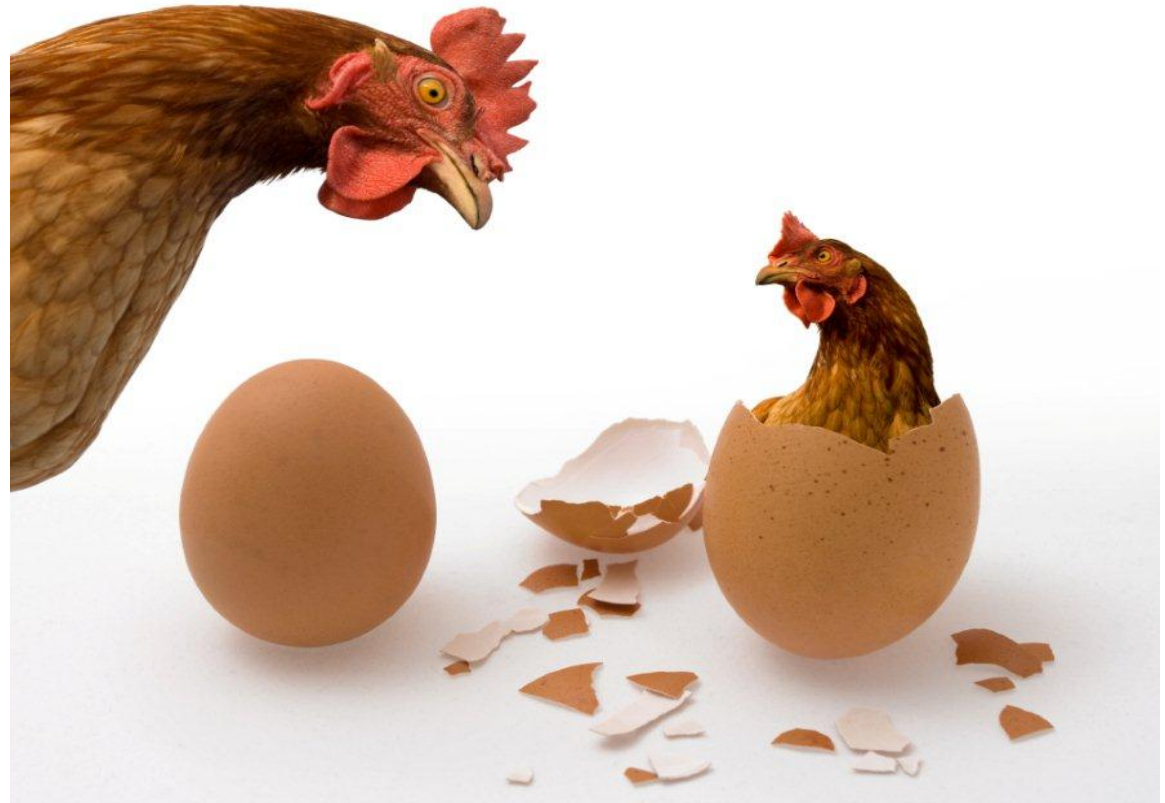
# Diseñando volúmenes de espacio aéreo y Sectores

# Objetivo

El objetivo de este módulo es proveer un entendimiento sobre los volúmenes y sectores del espacio aéreo a tener en cuenta en el proceso de diseño

## El gran dilema

Volúmenes y  
sectores  
primero o Rutas  
primero?



# Algunas reglas a tener en cuenta

## **Volúmenes:**

- **Los volúmenes de espacio aéreo controlado protegen los vuelos IFR**
- **Definir los volúmenes luego que las rutas hayan sido diseñadas**
- **Evitar diseñar rutas para ajustarse a los volúmenes pre-existentes**
- **Solo diseñar los volúmenes que se necesitan**

# Algunas reglas a tener en cuenta

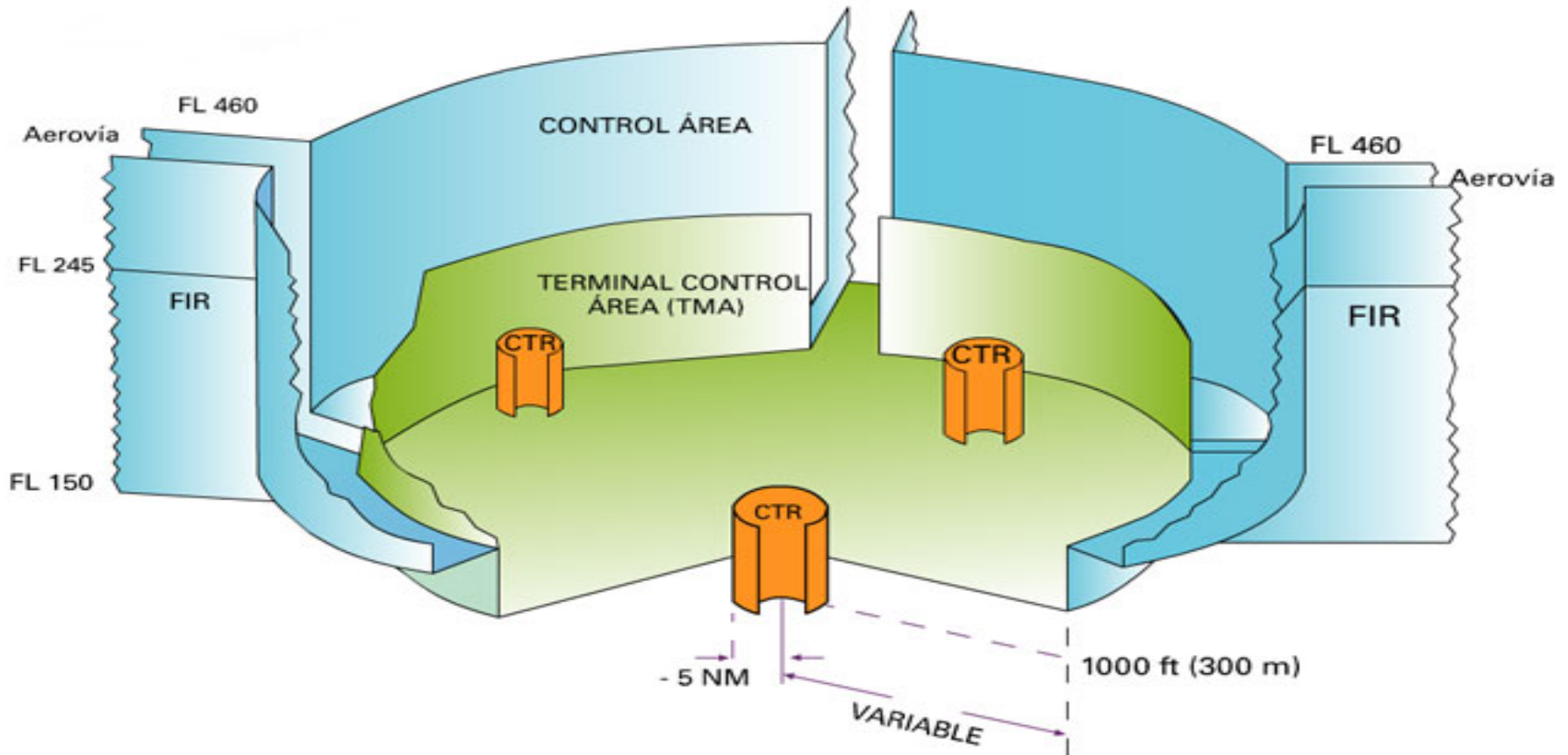
## Sectores:

- **Que el número de sectores sea el mínimo o el requerido para distintas situaciones.**
- **Que el número de conflictos por sector y unidad de tiempo no supere un valor definido.**
- **Que el número de sectores atravesados por cada aeronave sea el mínimo requerido.**
- **Que el tiempo de permanencia de las aeronaves en un sector no rebase un cierto valor.**
- **Que se satisfaga la demanda manteniendo la carga de trabajo del controlador dentro de niveles seguros.**

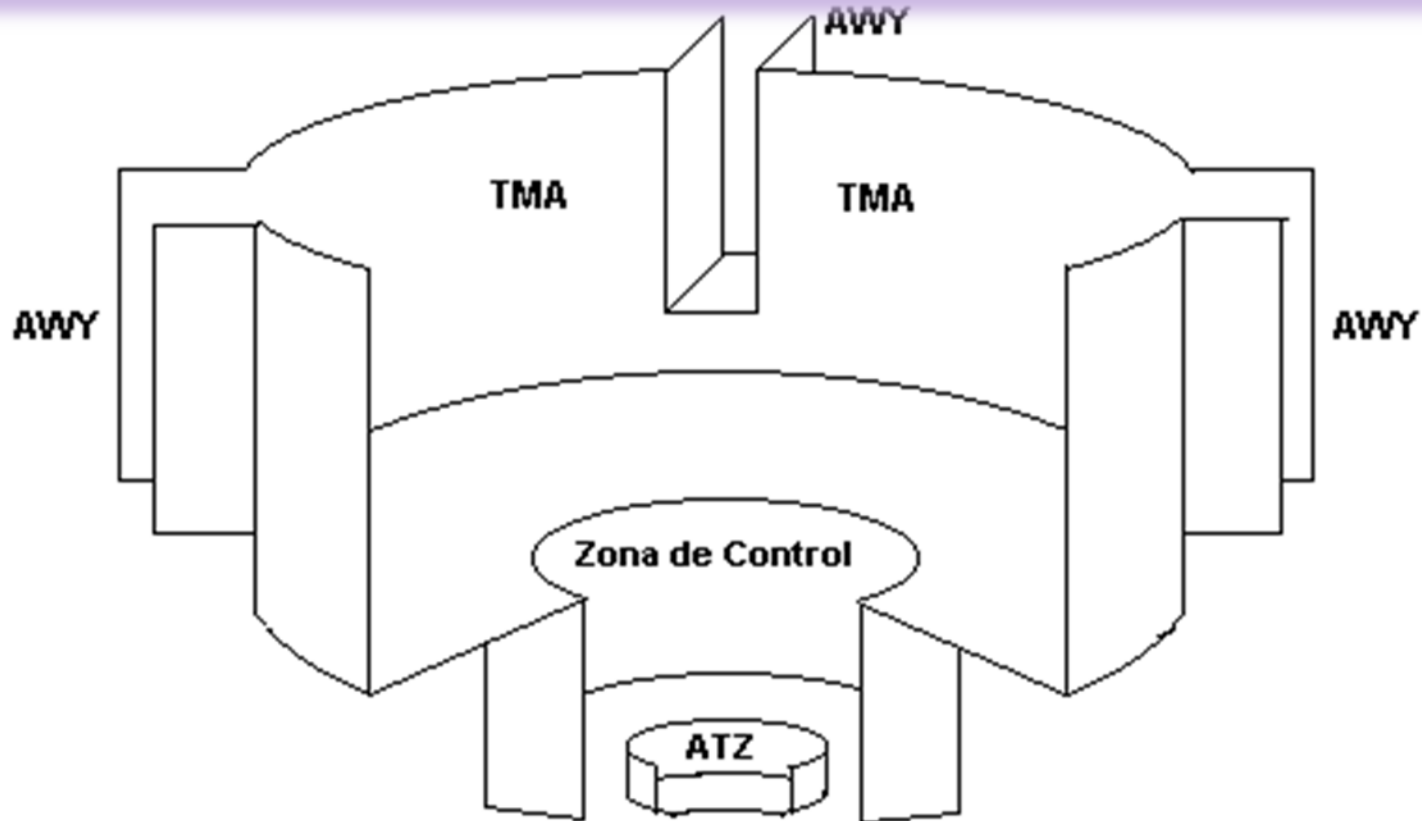
## Área Terminal (TMA)

Un área terminal es un volumen de espacio aéreo alrededor de uno o más aeropuertos dentro del cual se prestan servicios de control de tránsito aéreo y donde el tráfico en ese espacio opera en llegadas, aproximaciones, aterrizajes, despegues y salidas e incluye algunas clasificaciones de espacios aéreo como CTR, ATZ que constituyen a su vez otros volúmenes.

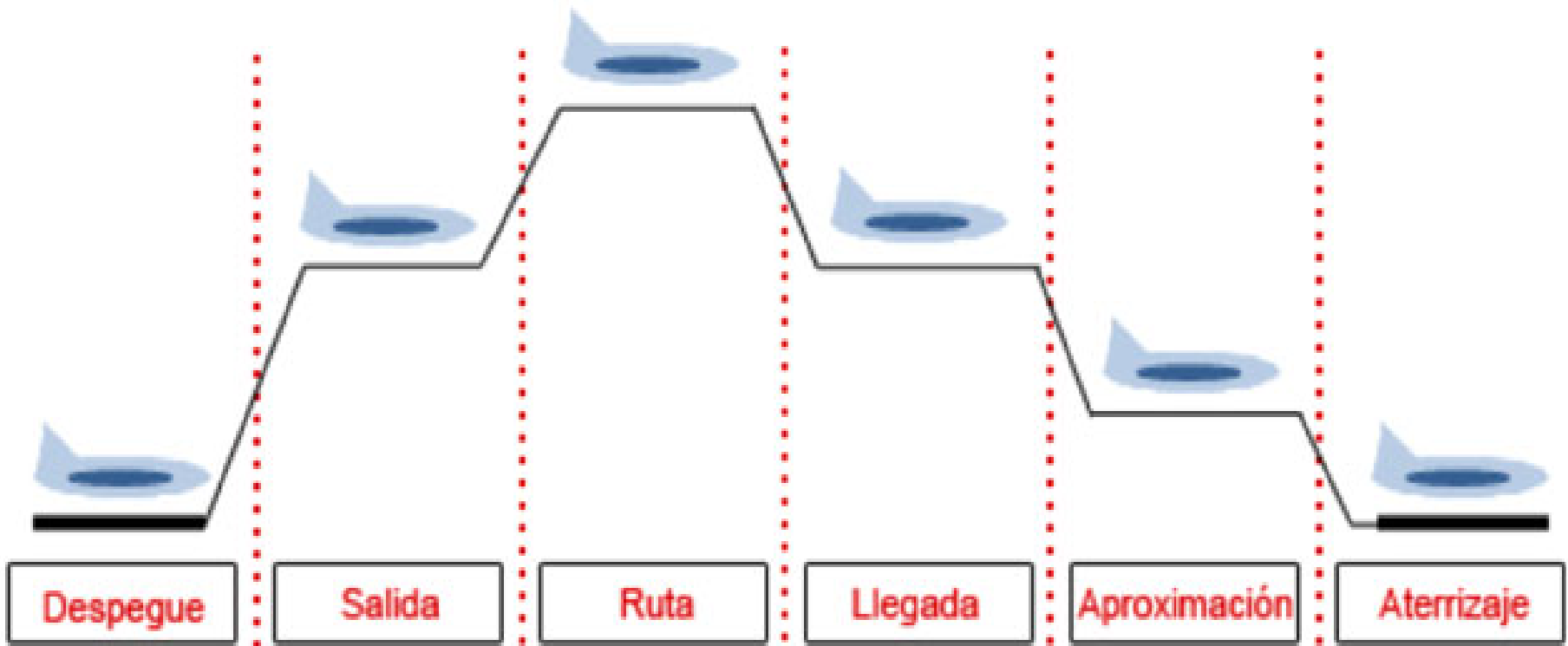
# Ejemplo de un TMA en la confluencia de Rutas ATS

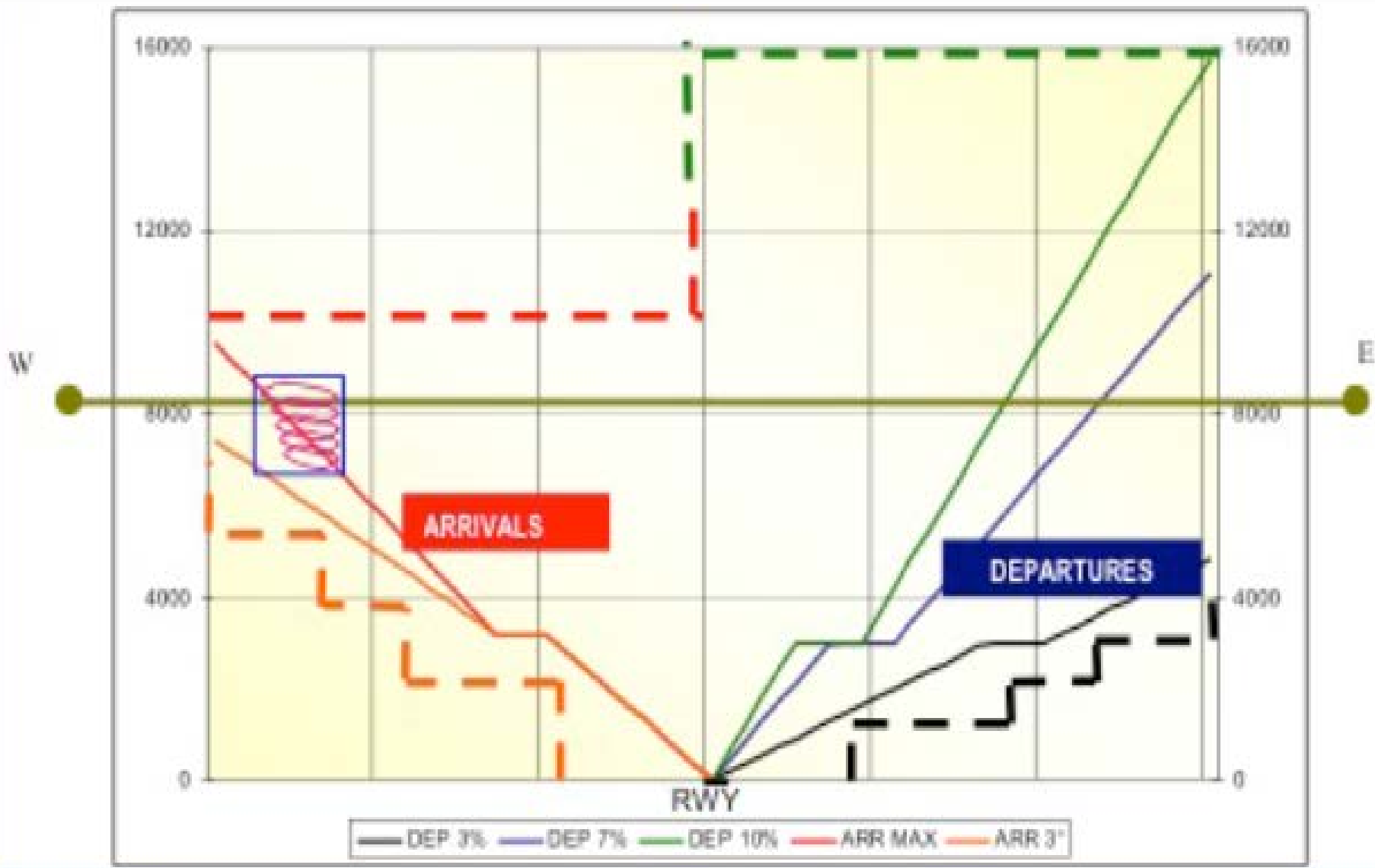


## Con algo más

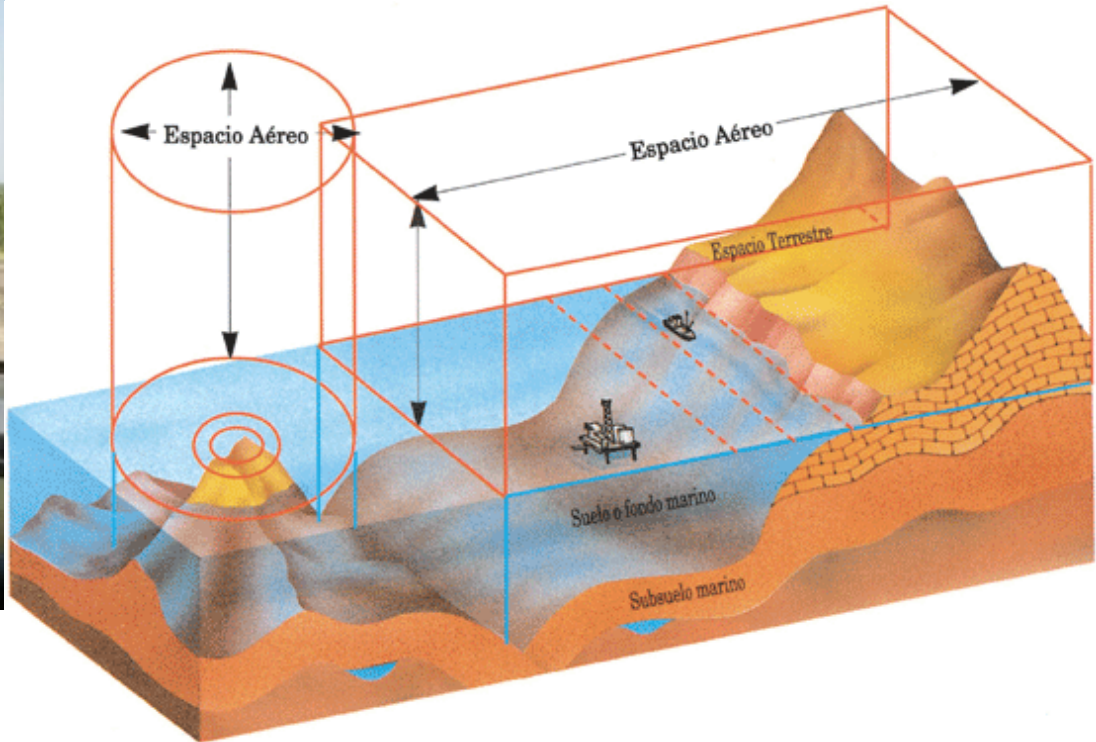


# Las fases de vuelo pasan por varios volúmenes de espacio aéreo y sectores ATC

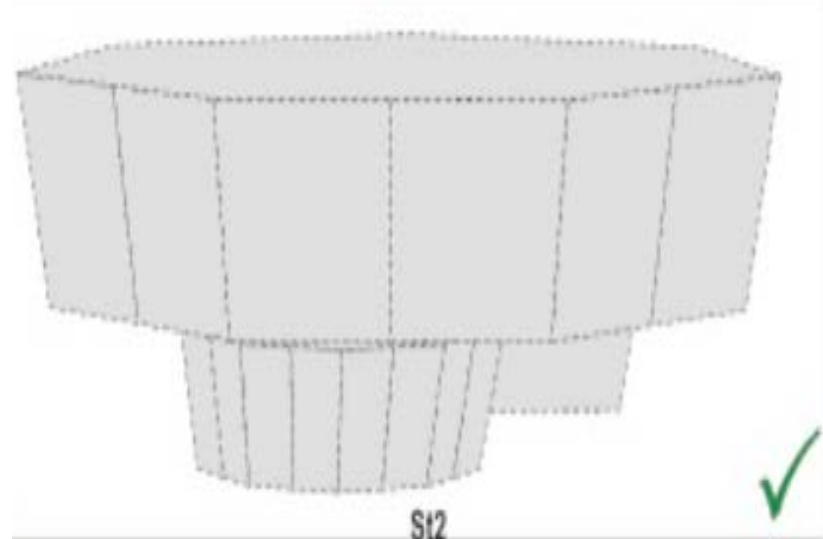
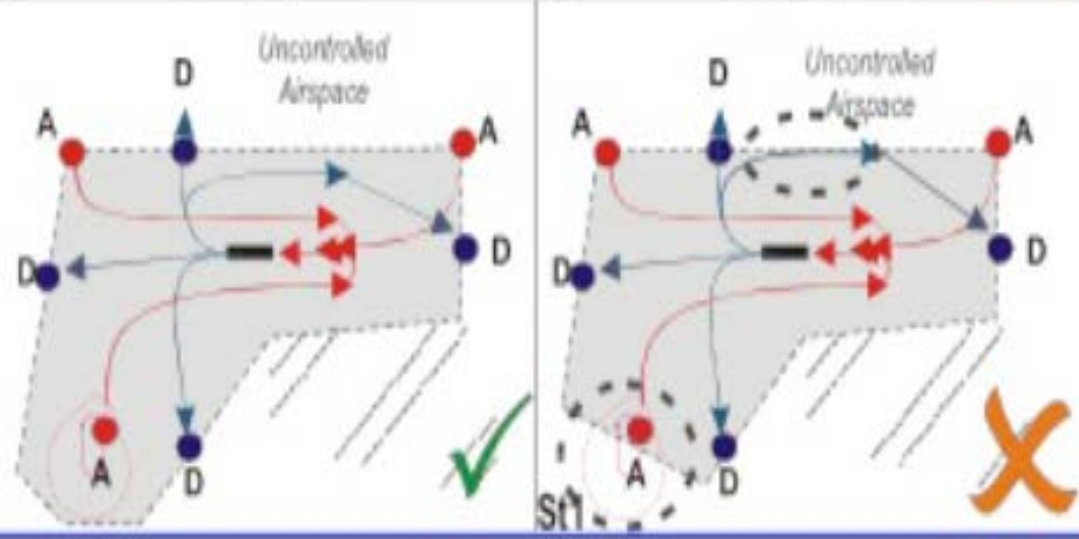
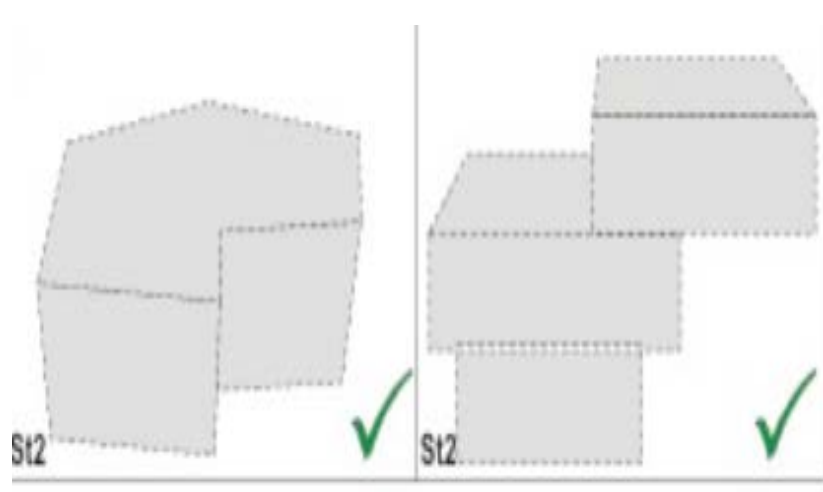
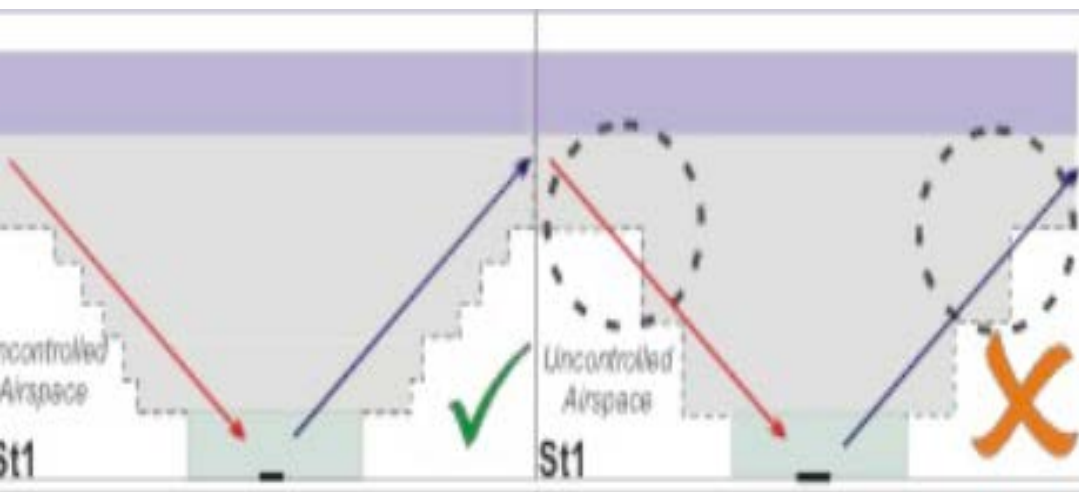




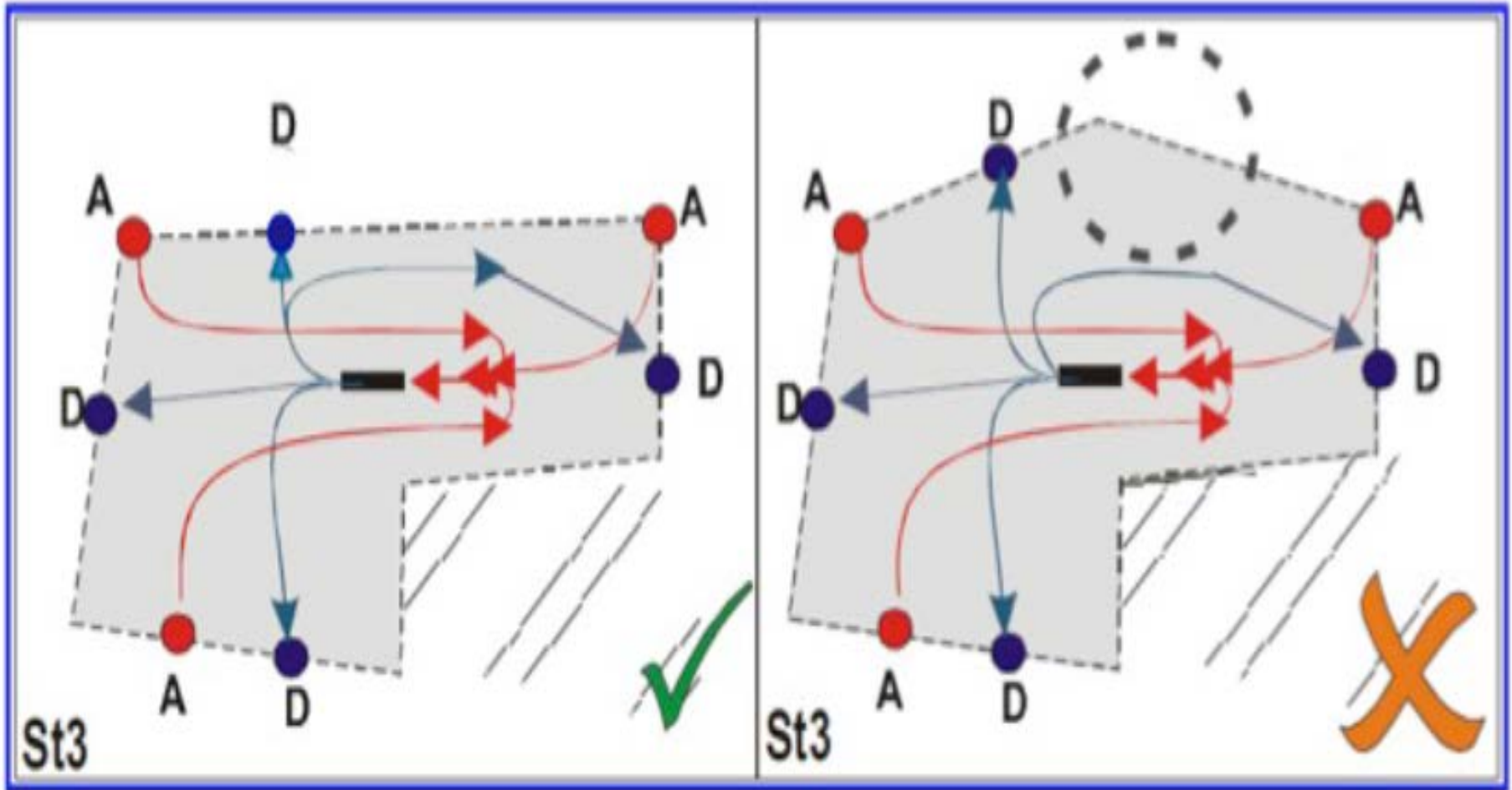
# Cilindro o Poliedro?



# Protección de los vuelos IFR



# Solo el espacio necesario

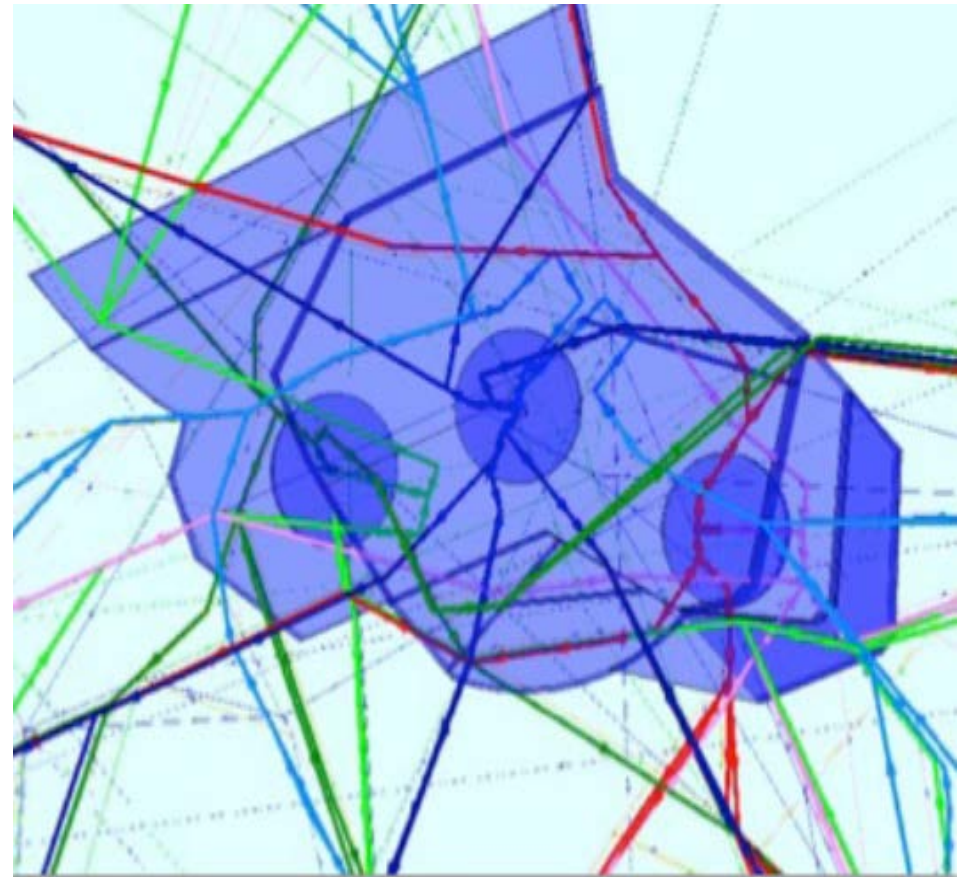


# TMA Sistema

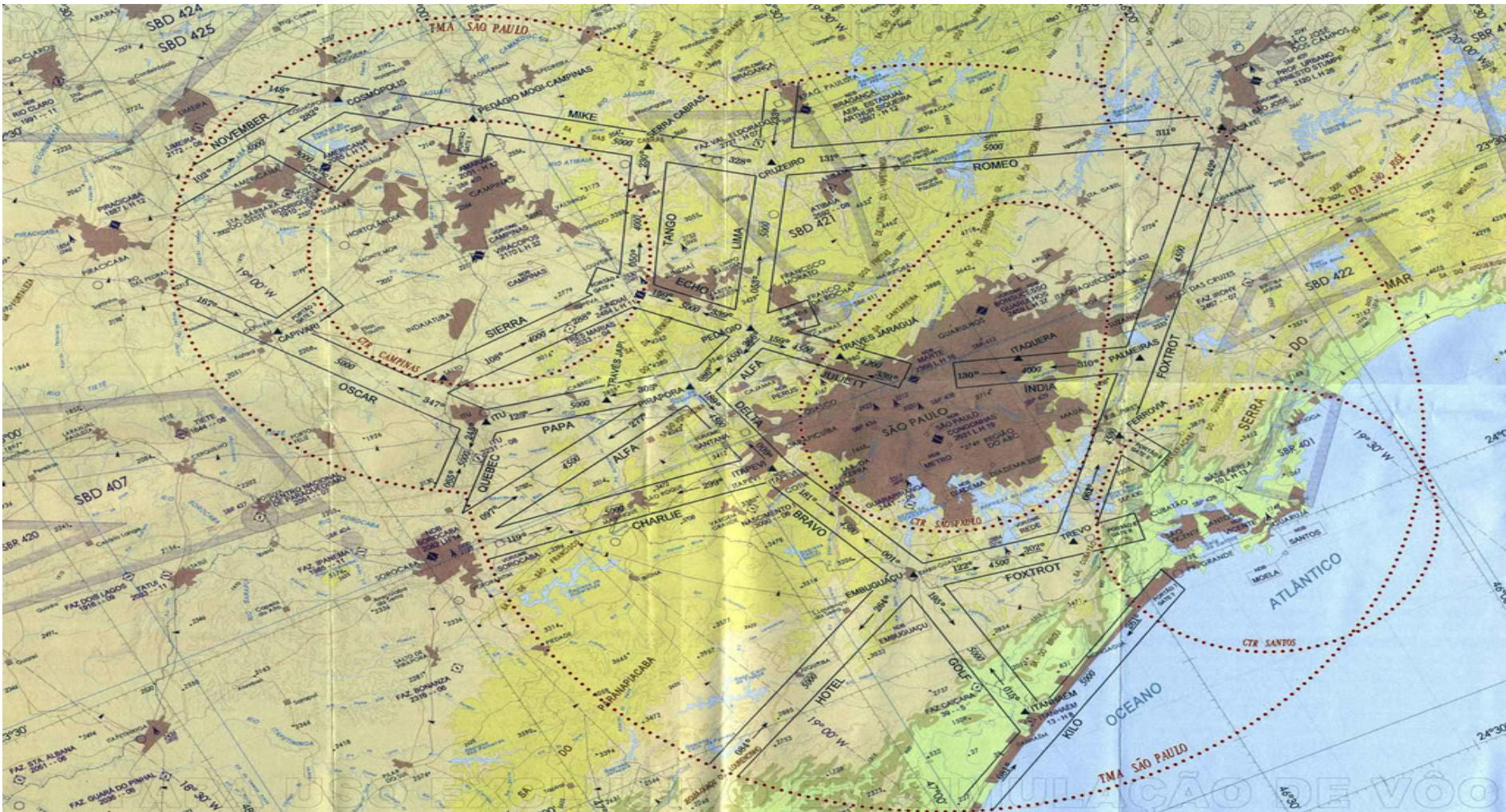
Existen áreas terminales en cuyos volúmenes se controla para servir a varios aeropuertos

Esto permite la mejora del diseño y la gestión de la sectorización ATC y sus rutas terminales

Hay que considerar otros espacios no IFR en el diseño

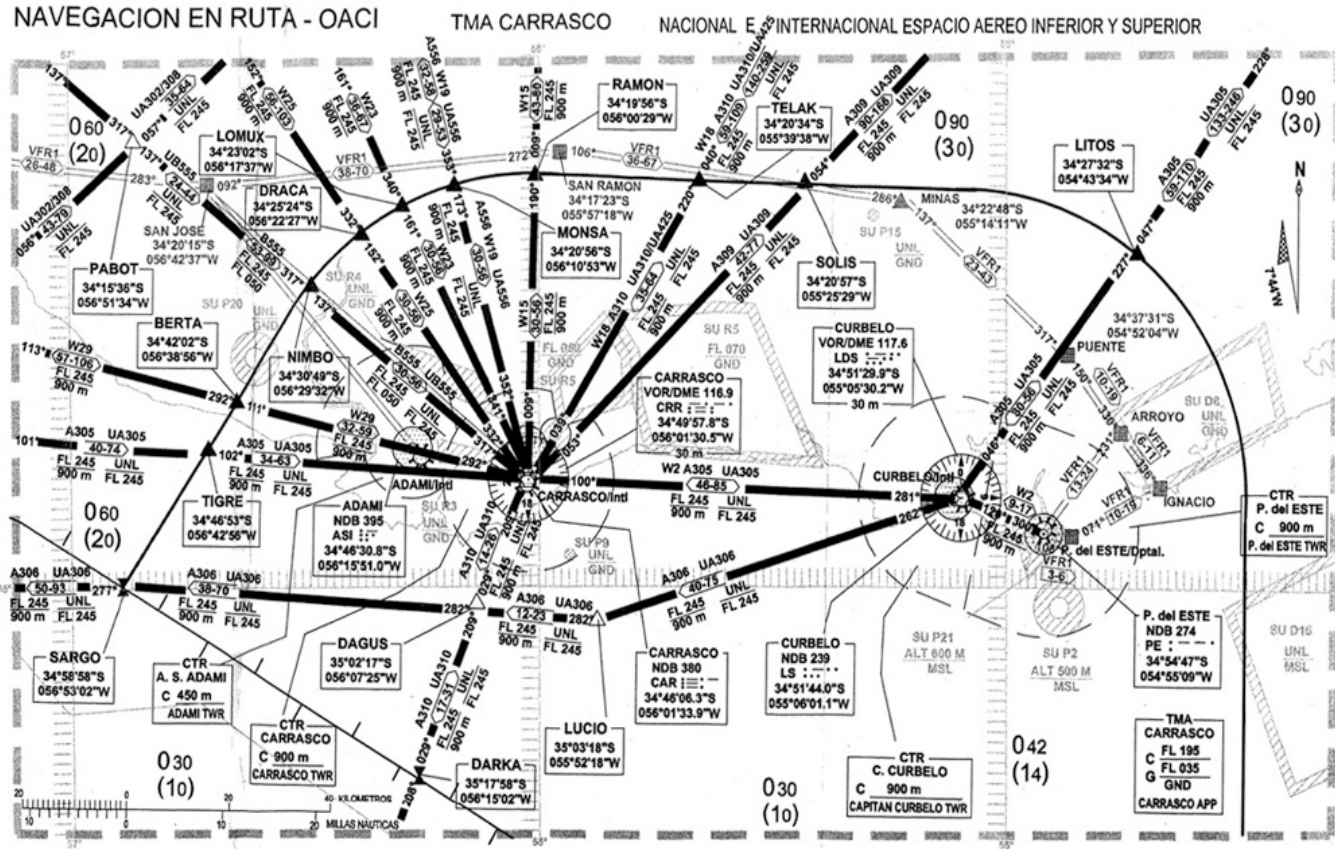


# Hay que prever corredores visuales?

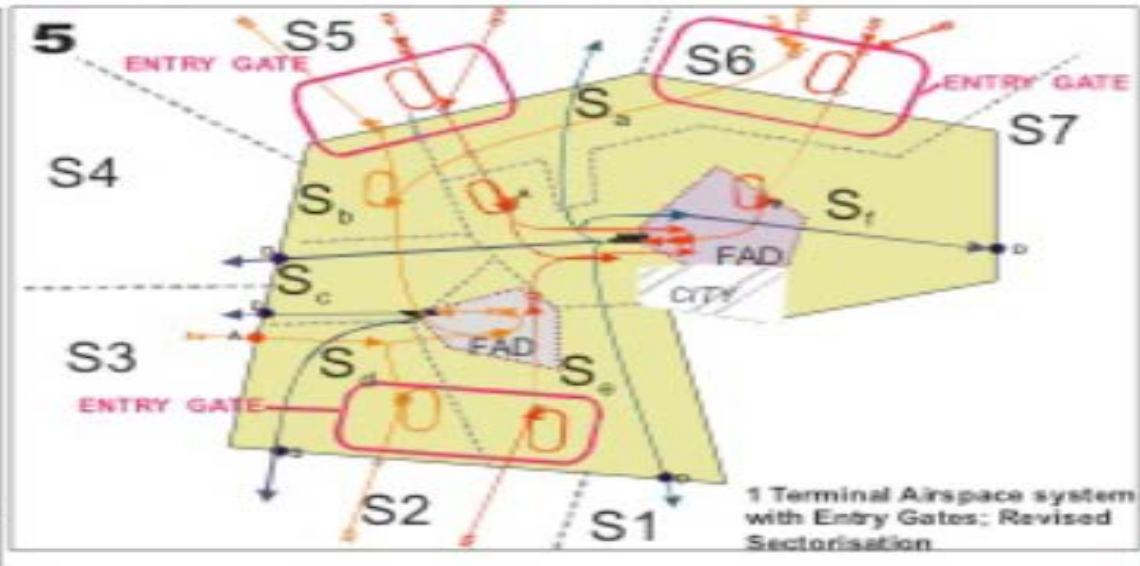
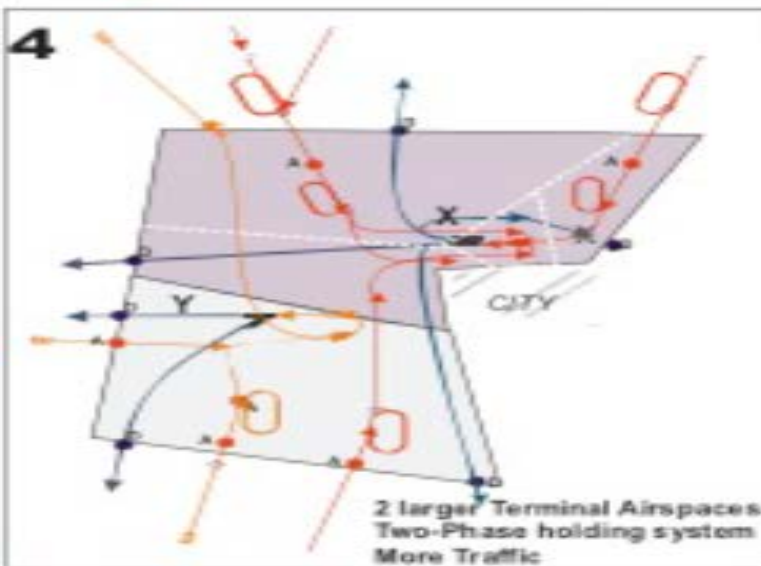
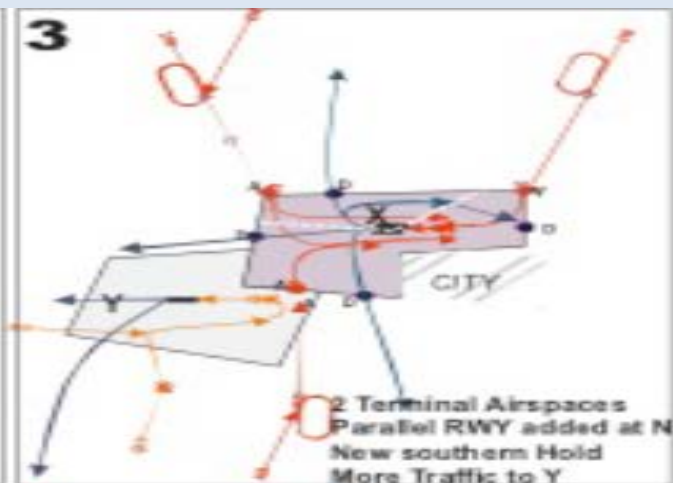
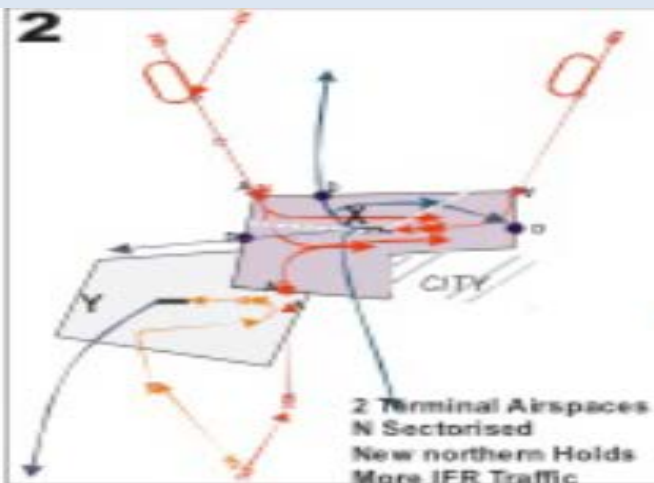
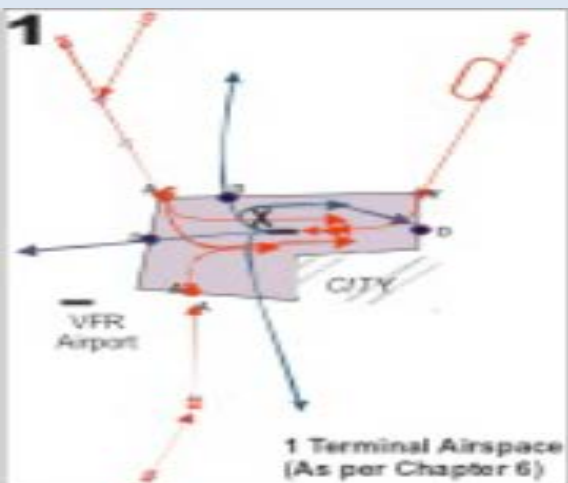


# Áreas de uso especial

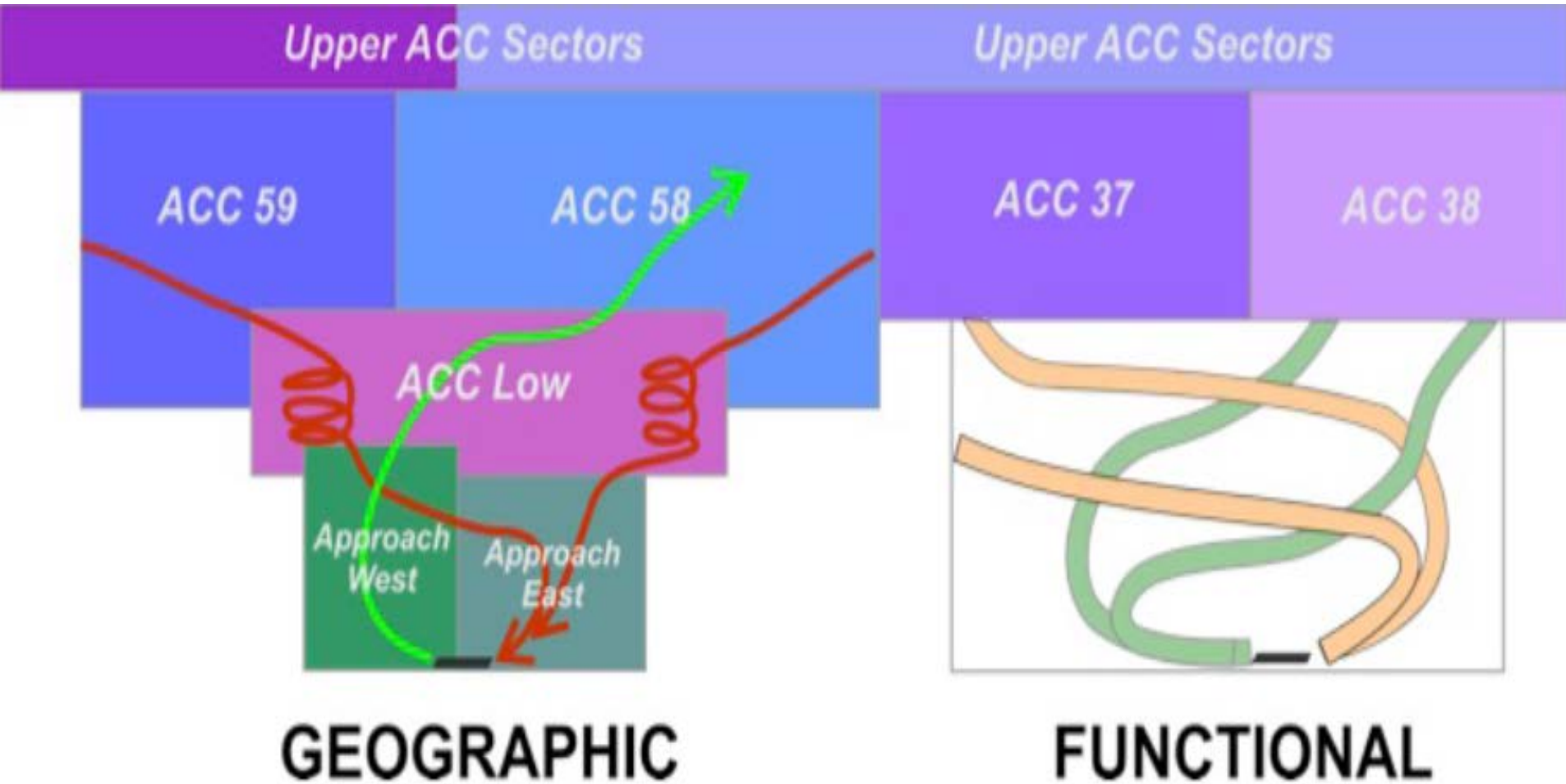
La aplicación del FUA es crucial dentro de la Cooperación civil-Militar



# Otros TMA sistemas



# Ejemplos de sectorizaciones



# Sectorización geográfica

## VENTAJAS

- El ATC explota la disponibilidad del espacio aéreo agilizando ascensos con descensos sin necesidad de coordinación
- El balance de carga de trabajo entre sectores es más fácil
- Requerimientos simples para la presentación radar y sistemas ATC
- Descripción más fácil de los procedimientos operacionales para las diferentes áreas de responsabilidad

## DESVENTAJAS

- Tráfico **mesclado- salidas,** llegadas y tránsitos
- Si el límite del sector es lateral al centro de pista, las aeronaves en salida van a diferentes controladores
- Aeronaves en tránsito si requieren coordinación entre múltiples sectores
- Cerca de los límites de la FIR la coordinación puede ser importante en términos de carga de trabajo.

# Sectorización funcional

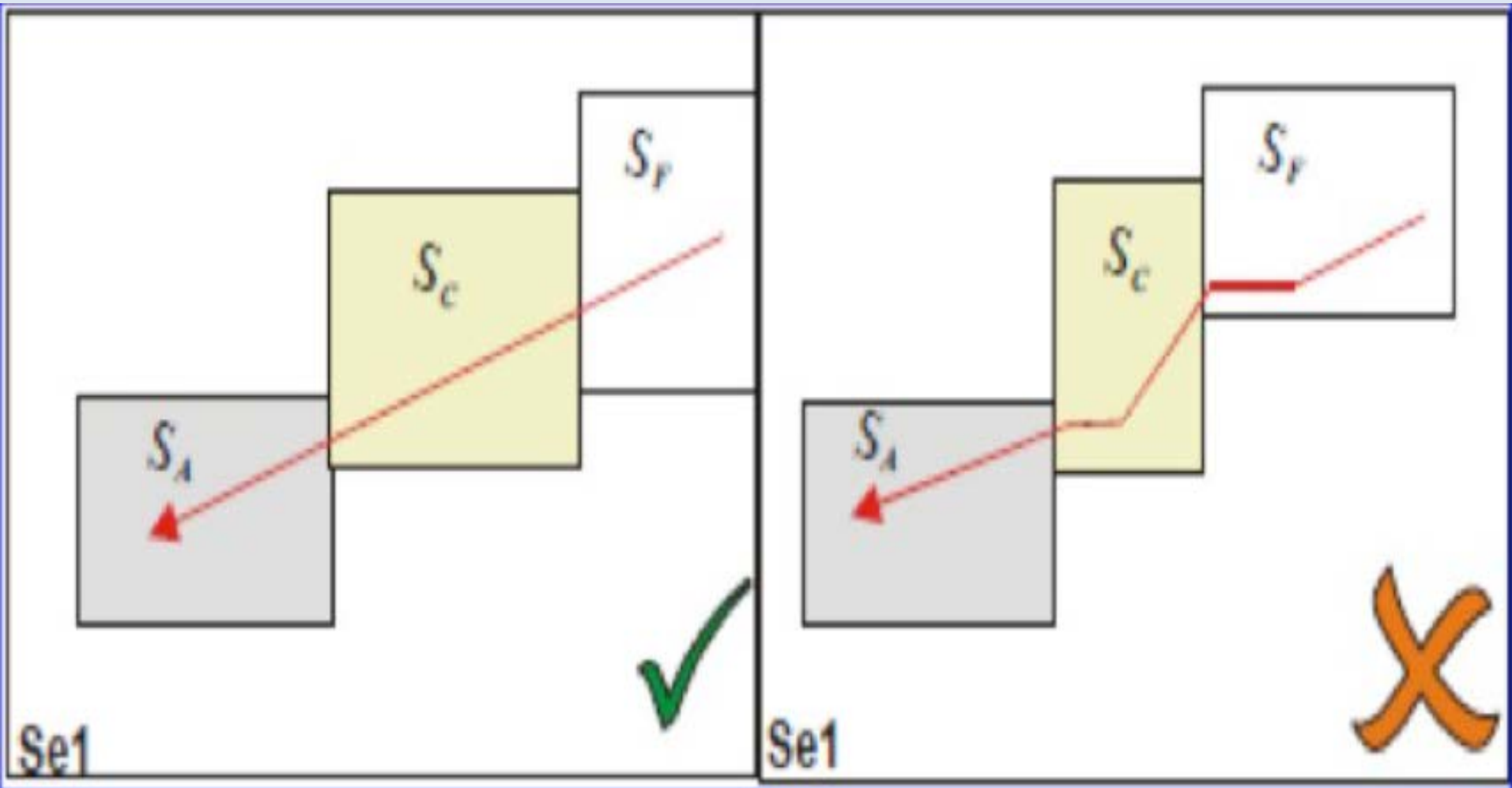
## VENTAJAS

- **Un tipo de tráfico por controlador: Llegadas o Salidas**
- **Todas las aeronaves en despegue en una sola frecuencia**
- **Puede ser más flexible en algunas circunstancias**

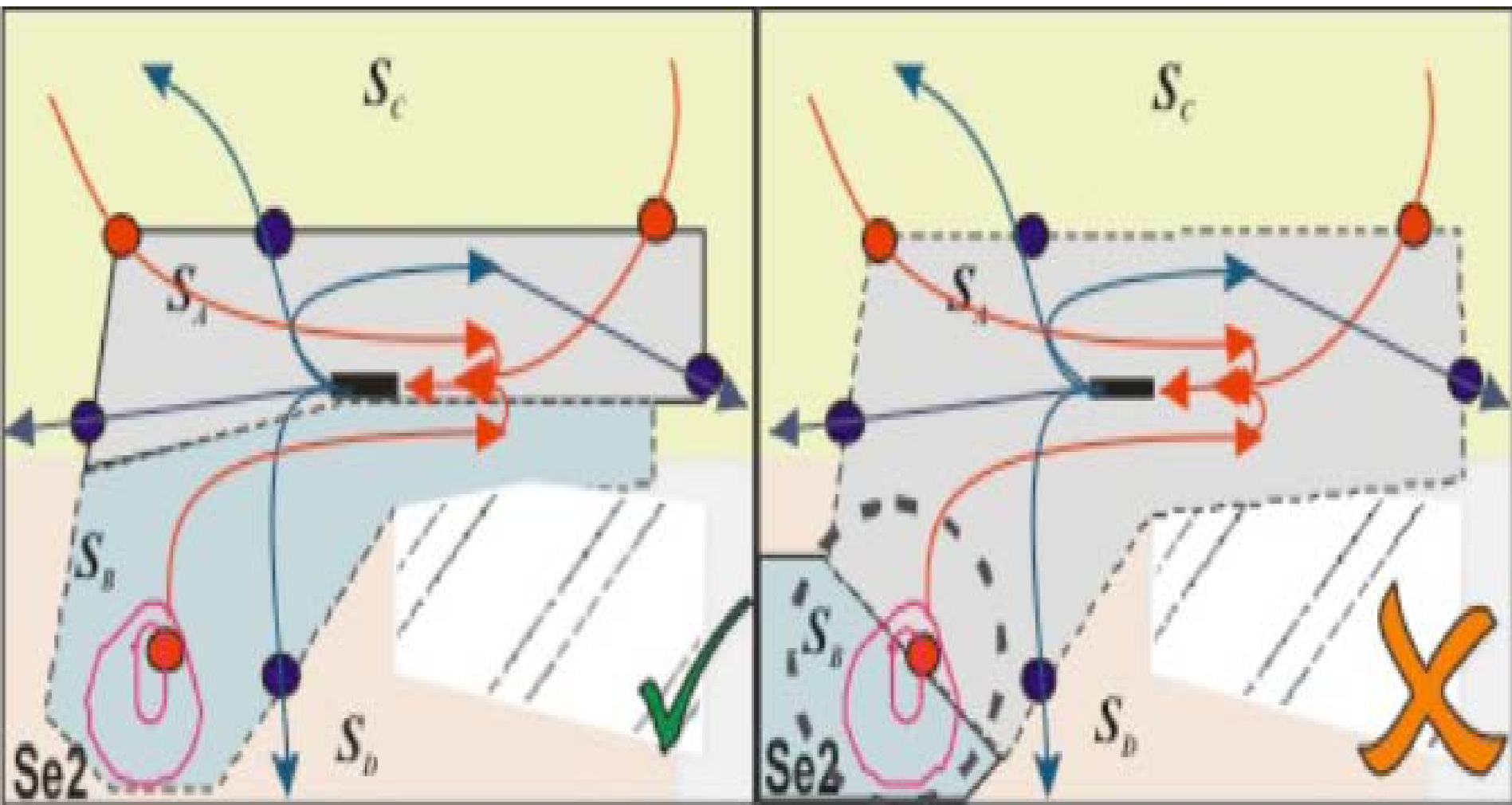
## DESVENTAJAS

- **Límites verticales pueden restrictivos por no ser apropiados para atender todos los tipos de aeronaves**
- **Es difícil el balance en la carga de trabajo sobretodo cuando los picos altos de llegadas y salidas no coinciden**
- **Puede que se necesite modificar los sistemas Radar del ATC por más requerimientos**
- **Puede ser difícil describir los procedimientos operacionales para las deferentes áreas de responsabilidad**

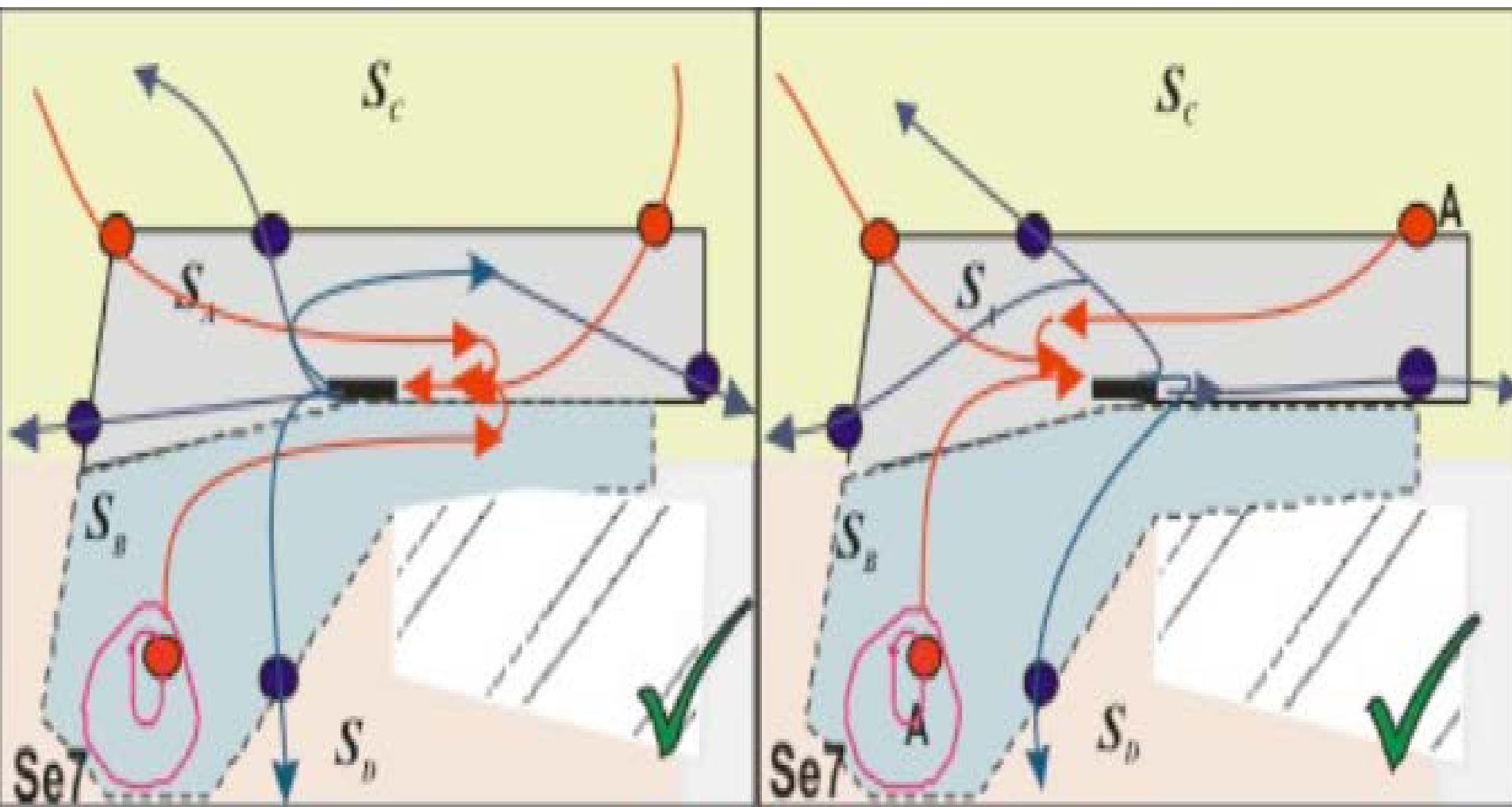
## Evite diseños con ascensos o descensos escalonados



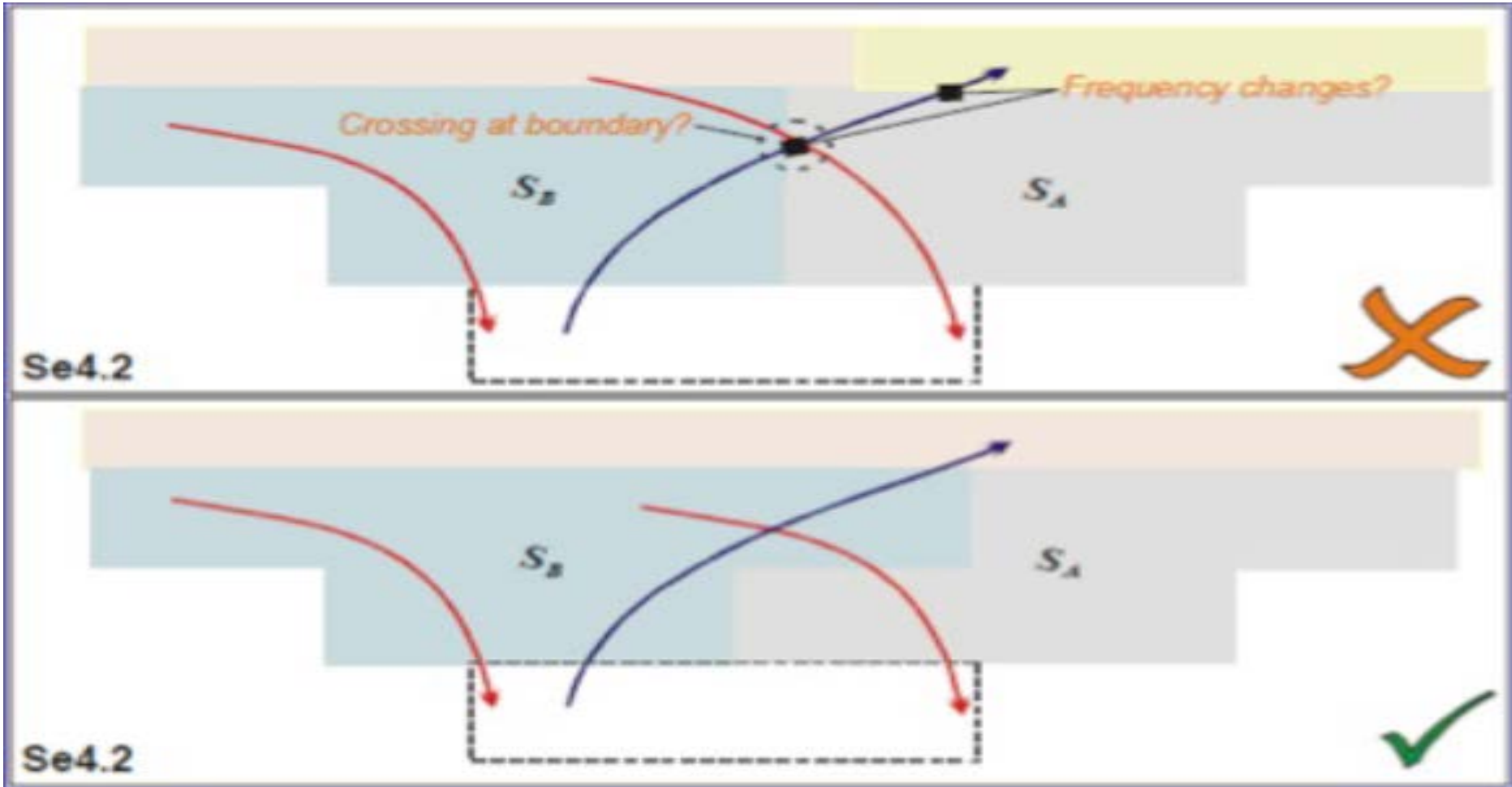
# Mantenga las áreas de espera en el mismo sector



## Mantenga los sectores cuando cambie la pista (si es posible)



# Los límites verticales de los sectores no necesitan ser uniformes. Cuide los conflictos en los límites







ICAO

CAPACITY & EFFICIENCY



North American Central American and Caribbean (NACC) Office Mexico City	South American (SAM) Office Lima	<b>ICAO Headquarters Montreal</b>	Western and Central African (WACAF) Office Dakar	European and North Atlantic (EUR/NAT) Office Paris	Middle East (MID) Office Cairo	Eastern and Southern African (ESAF) Office Nairobi	Asia and Pacific (APAC) Office Bangkok
---	--	---	---	---	--------------------------------------	---	--

**Thank You**