

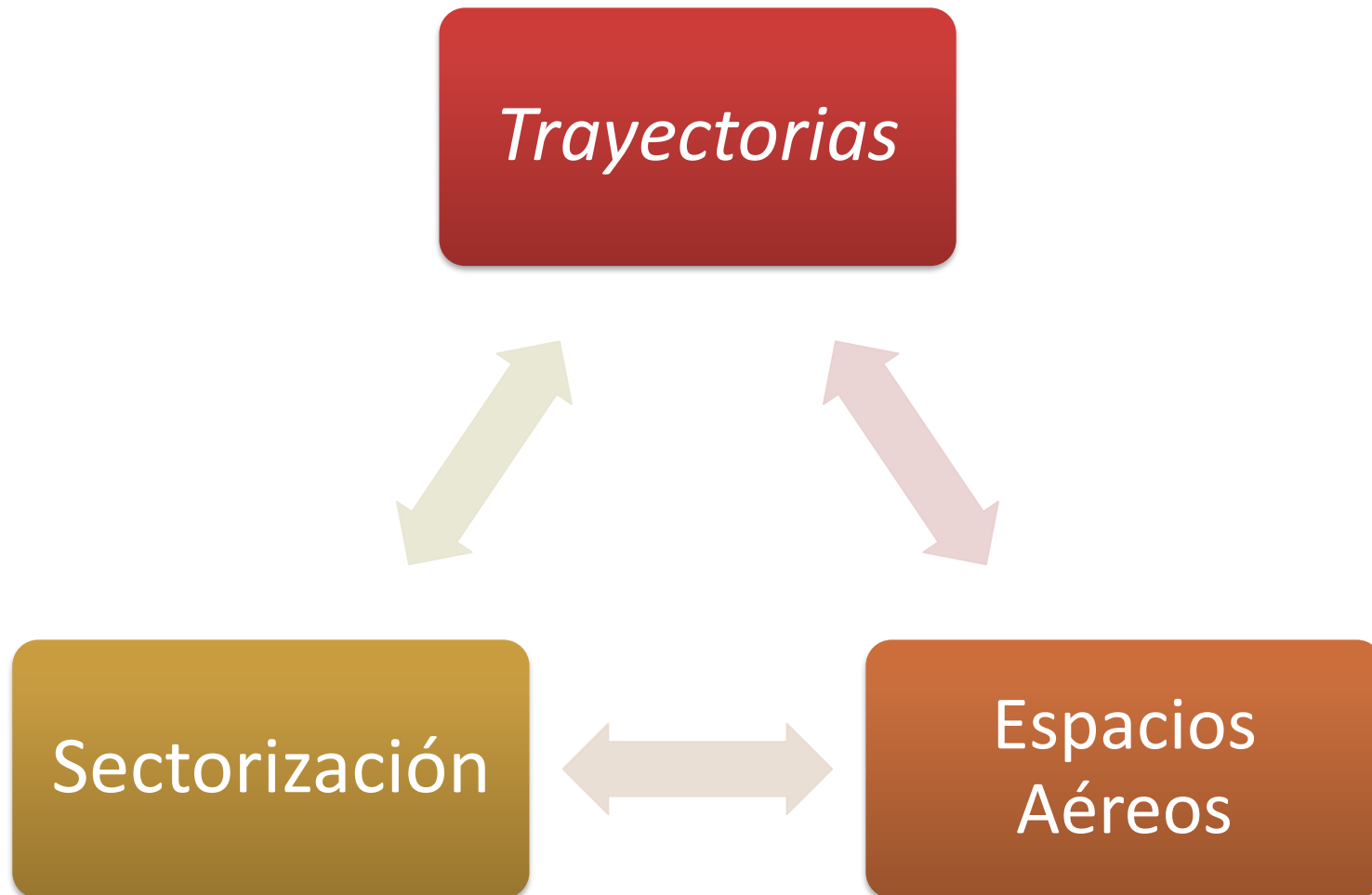


Taller Planificación de EA

SECTORIZACIÓN



CEA... DONDE EMPEZAR?



SECTORIZACIÓN

→ El servicio ATC es basado en la división del EA:

- ❑ cuantificar la tasa de transferencia de tráfico
- ❑ racionalizar el número de rutas, intersecciones, puntos de conflicto y aeronaves en la misma frecuencia
- ❑ equilibrar la carga de trabajo del ATCO
- ❑ dedicación de flujos de salida y de llegada
- ❑ aumentar la capacidad del espacio aéreo
- ❑ atender demandas específicas (sector temporal)
 - >> misiones militares, eventos y exhibiciones aéreas

SECTORIZACIÓN

→ Sectorización debe considerar:

- el tipo de servicio ATS que se va a proporcionar
- coordinación con APPs y ACCs adyacentes
- nivel de la red de rutas ATS (y su evolución)
- la capacidad para acomodar la demanda
- coherencia con el uso del espacio aéreo (disponibilidad de Rutas DCT, FRA, FUA, Plan de Contingencia, etc)
- medios CNS disponibles y necesarios (QRG, vigilancia ATS, etc)
- aspectos de seguridad, economía y medio ambiente
- facilidad de adaptación a escenarios futuros

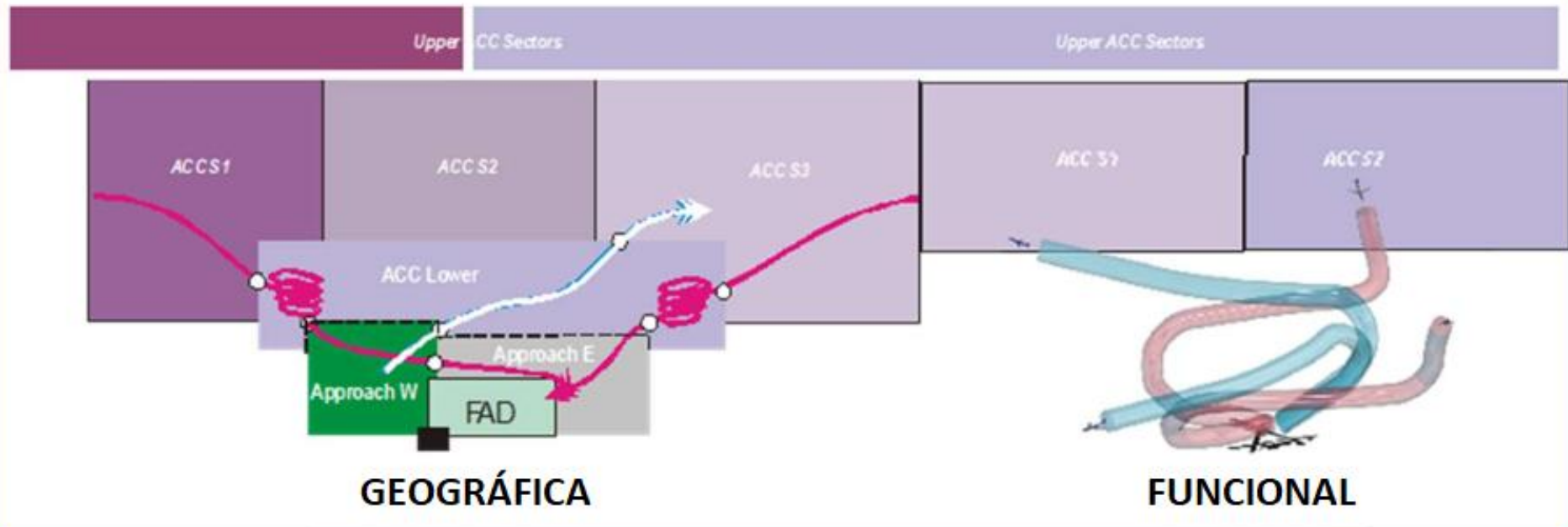
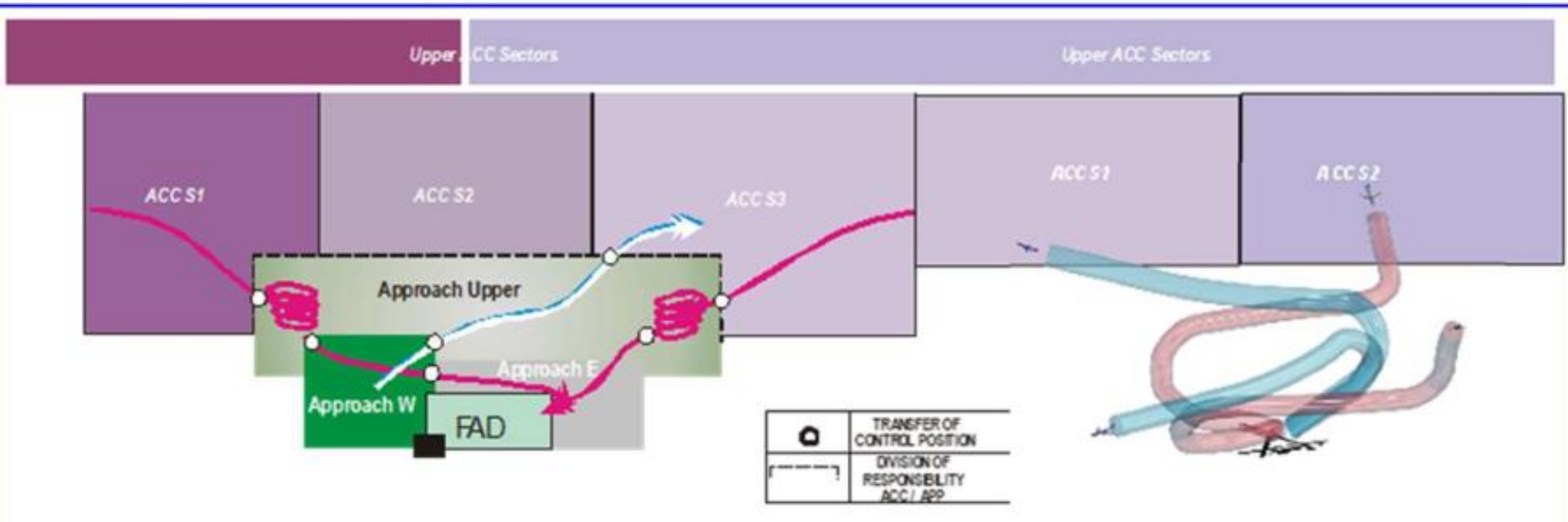
SECTORIZACIÓN

→ Dos tipos de sectorización:

- ❑ **sectorización geográfica:** el espacio aéreo dividido en sectores y un único ATCO es responsable
- ❑ **sectorización funcional:** el espacio aéreo se divide en sectores según la fase de vuelo o destino (ATCO salida / ATCO llegada)

Obs(1): Puede considerarse que la sectorización funcional es una “subsectorización” de la sectorización geográfica

Obs(2): La sectorización depende del sistema ATC (ej. filtrado de tráfico que no están bajo el control del ATCO)



GEOGRÁFICA

Ventaja

- ATCO aprovecha al máximo el espacio para definir los niveles y agilizar ascensos/ descensos, sin necesidad de coordinación
- La carga de trabajo se equilibra fácilmente entre sectores
- Puede exigir menos de los sistemas radar y ATC
- Facilidad para describir las instrucciones operacionales de los sectores

Desventaja

- ATCO tiene que lidiar con mix de tráfico (llega, sale, tránsito)
- ACFT que parten en diferentes direcciones son controladas por diferentes ATCO
- El tránsito por diferentes sectores aumenta la coordinación y la complejidad

FUNCIONAL

Ventaja

- Los ATCO controlan solo un tipo de tráfico (llegadas o salidas)
- ACFT permanecen en la misma frecuencia después del despegue

Desventaja

- Los límites verticales y laterales pueden ser restrictivos
- La sectorización vertical puede no satisfacer todas las ACFT (performance)
- Dificultad para equilibrar la carga de trabajo entre sectores (picos de llegada y salida no coinciden)
- Puede exigir mucho del sistema radar y ATC
- Dificultad para describir las instrucciones operacionales de los sectores

SECTORIZACIÓN

- También debe ser flexible y dinámica >> optimizar el EA
 - ❑ **sectorización dinámica** – permite modificar los límites de los sectores, transfiriendo el flujo para sector no congestionado
Conjunto de sectores para (des)agrupamiento, horiz./vertical
 - ❑ **sectorización flexible** - sectorización dinámica avanzada
 - >> separación del tráfico según variaciones de flujos
 - >> verticales y horizontales, IFR y VFR, civil y militar
 - >> flujos entrantes y salientes; matutino y vespertino
 - >> incertidumbres de la circulación aérea, tales como esperas, meteorología, impracticabilidad de la pista, degradaciones

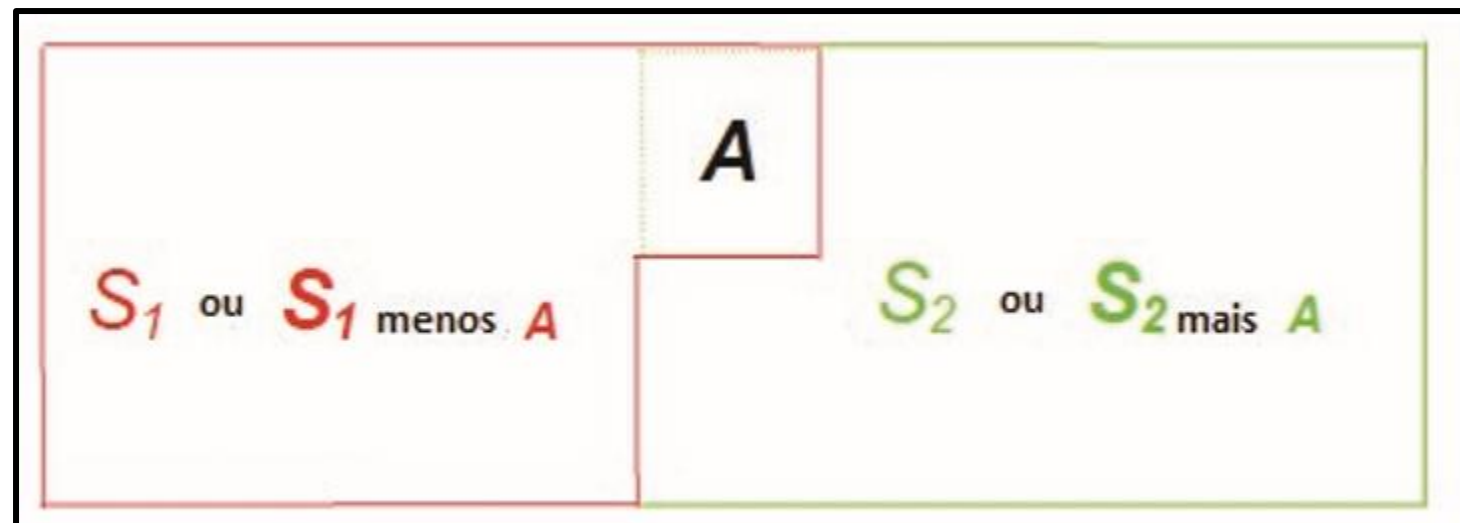
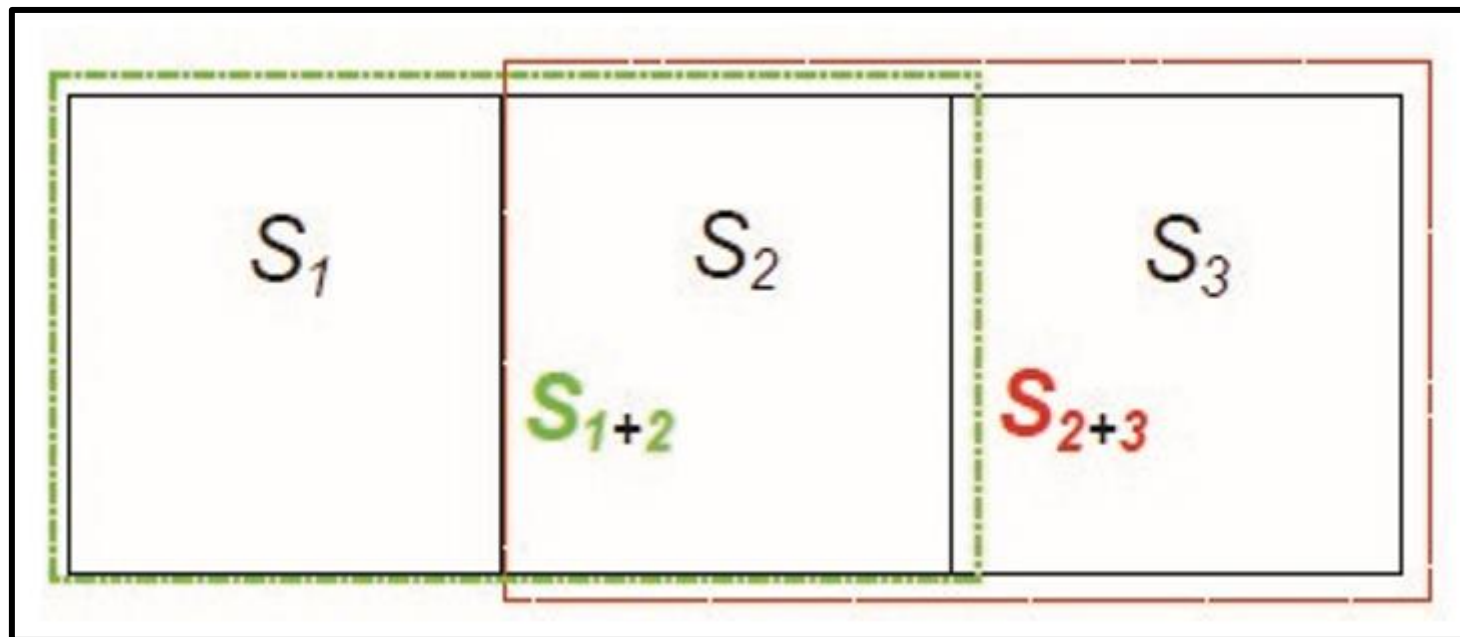


Figura 5-3 - Sectores 1 y 2 y Sector Dinámico “A”.

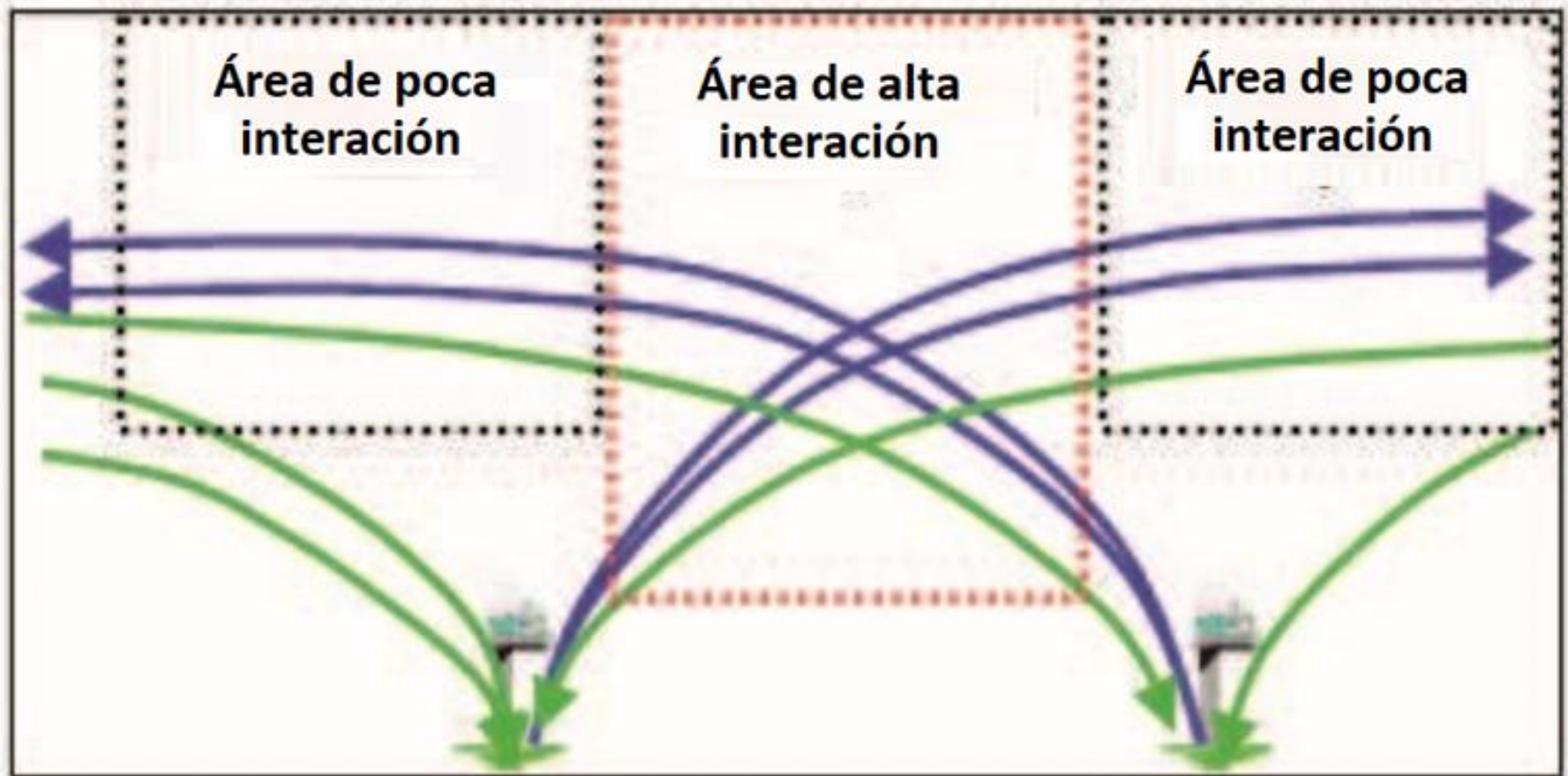
SECTORIZACIÓN DE TMA

- Las dimensiones laterales y verticales deben evitar restricciones de nivel, especialmente en distancias cortas
- No es necesario que los límites verticales sean uniformes, ni coincidir con los límites verticales de sectores adyacentes
 - >> es deseable que sea uniforme (preparación de la BDS)
- Áreas de protección de esperas y trayectorias en un solo sector geográfico
- No prepararse un sector aislado de los demás
- No ubicar puntos de cruce cerca de los límites del sector (tiempo para la resolución del conflicto)

SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

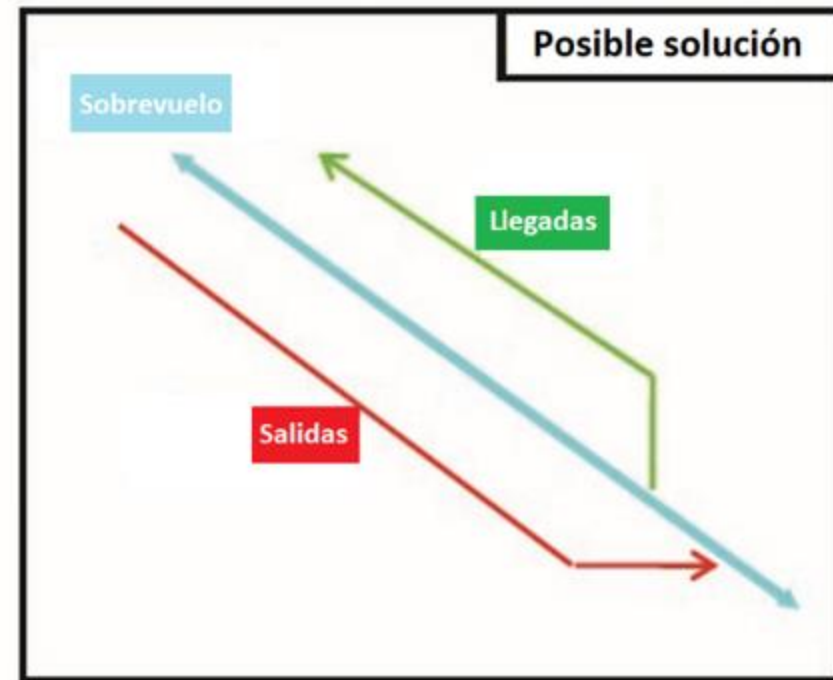
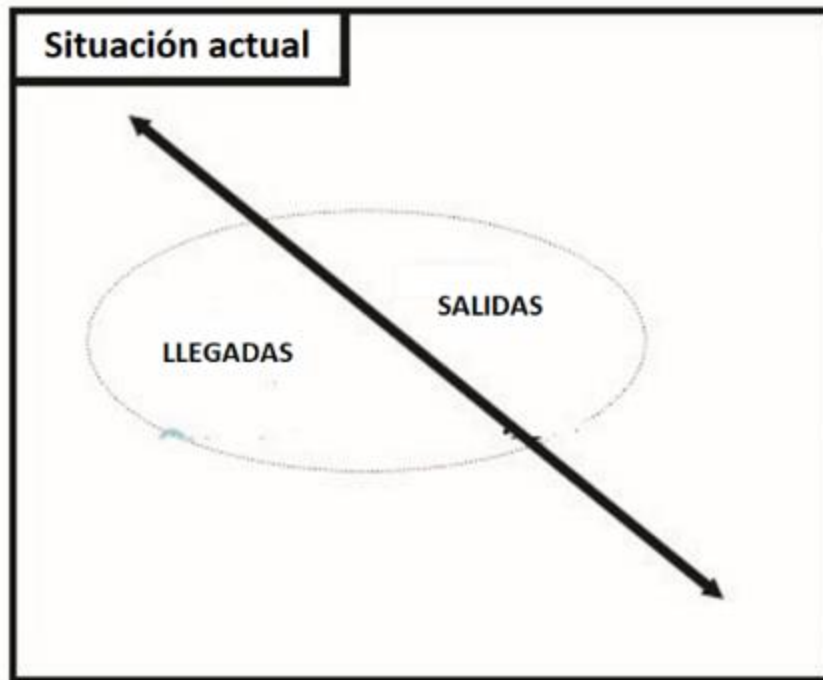
- Grupo de sector (conjunto de sectores operacionales):
 - ❑ interactúan fuertemente entre sí a través de una coordinación estrecha y compleja
 - ❑ son una combinación de densidad de tráfico, naturaleza del tráfico (ascendente/descendente) y topología de ruta (cruces)
 - ❑ Permiten combinaciones dependiendo de los flujos de tráfico
- Concepto de áreas fuertes y débiles de interacción ayudan a definir los límites de los sectores
 - ❑ áreas de fuerte interacción: tarea del ATCO es compleja (alta demanda, puntos de conflicto/ cruce; restricciones, etc)
 - ❑ áreas de interacción débil: tarea del ATCO es menos compleja (baja demanda, pocos conflictos y vuelo nivelado, etc)

SECTORIZACIÓN DE "RUTA"



SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Especialización de trayectorias



SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Eliminación de cruces desnecesarios

Situación actual

AEROPUERTO A



AEROPUERTO B

Posible solución

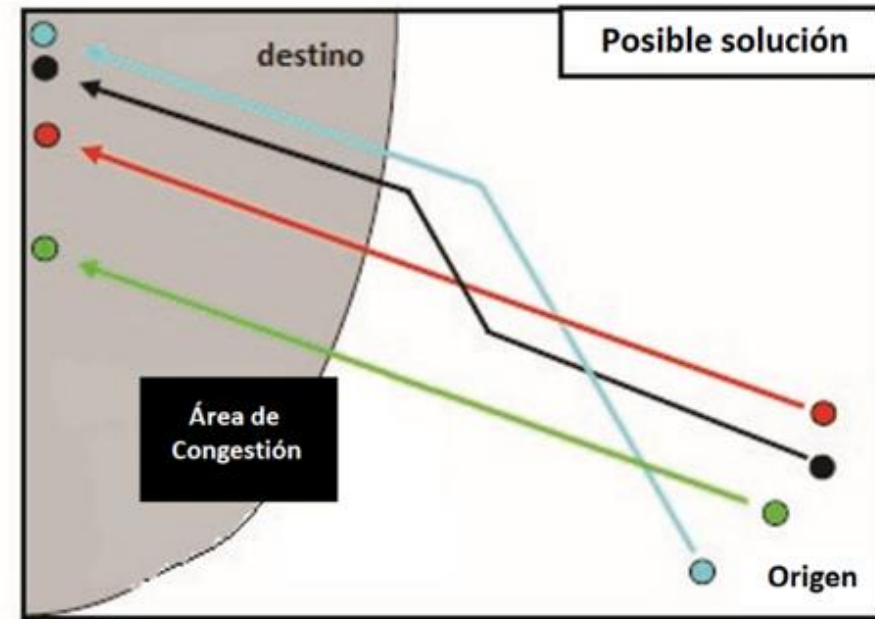
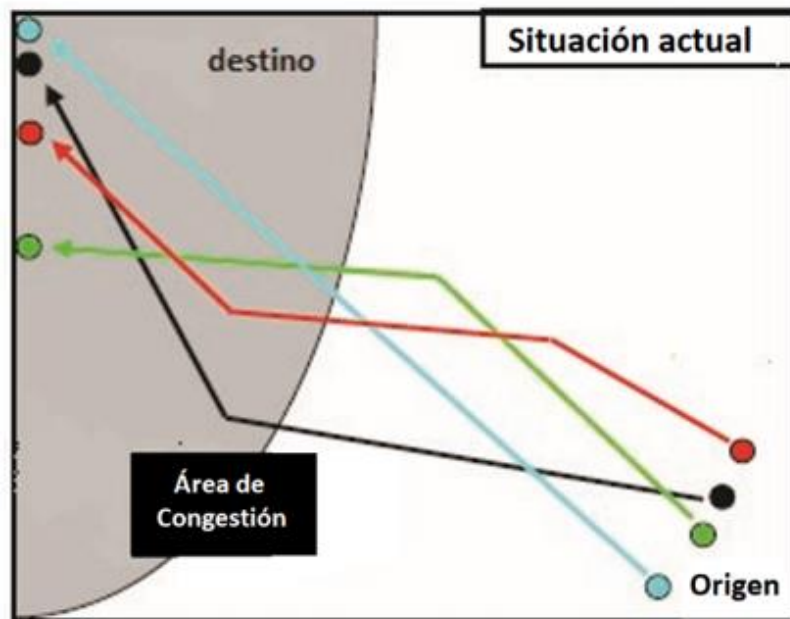
AEROPUERTO A



AEROPUERTO B

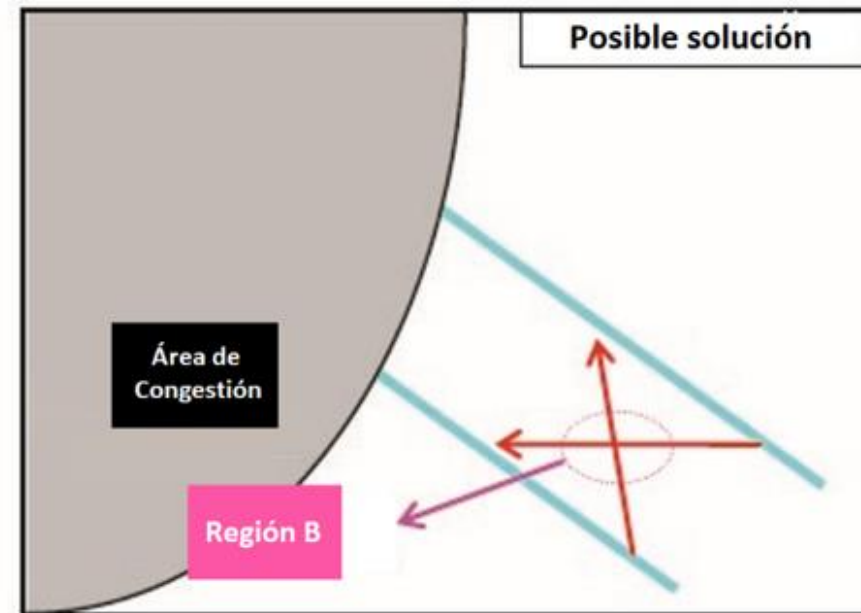
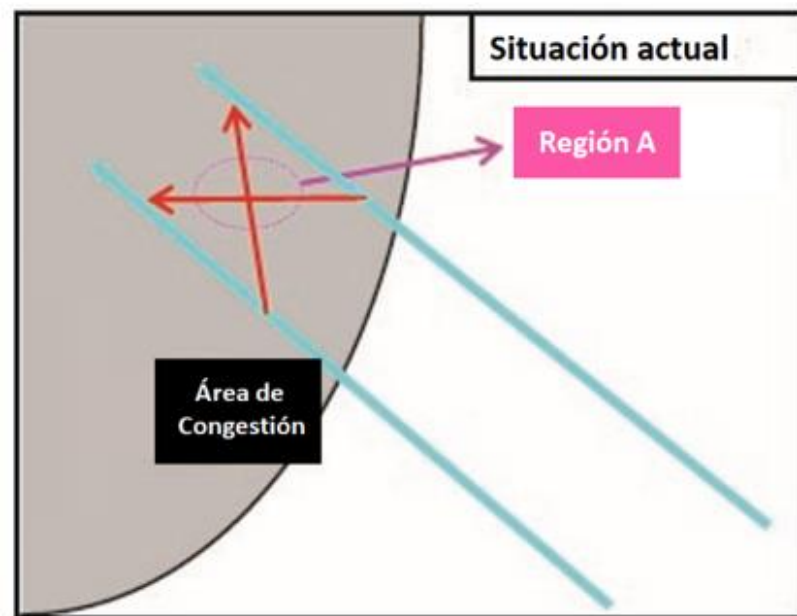
SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Organización de los flujos de tránsito aéreo



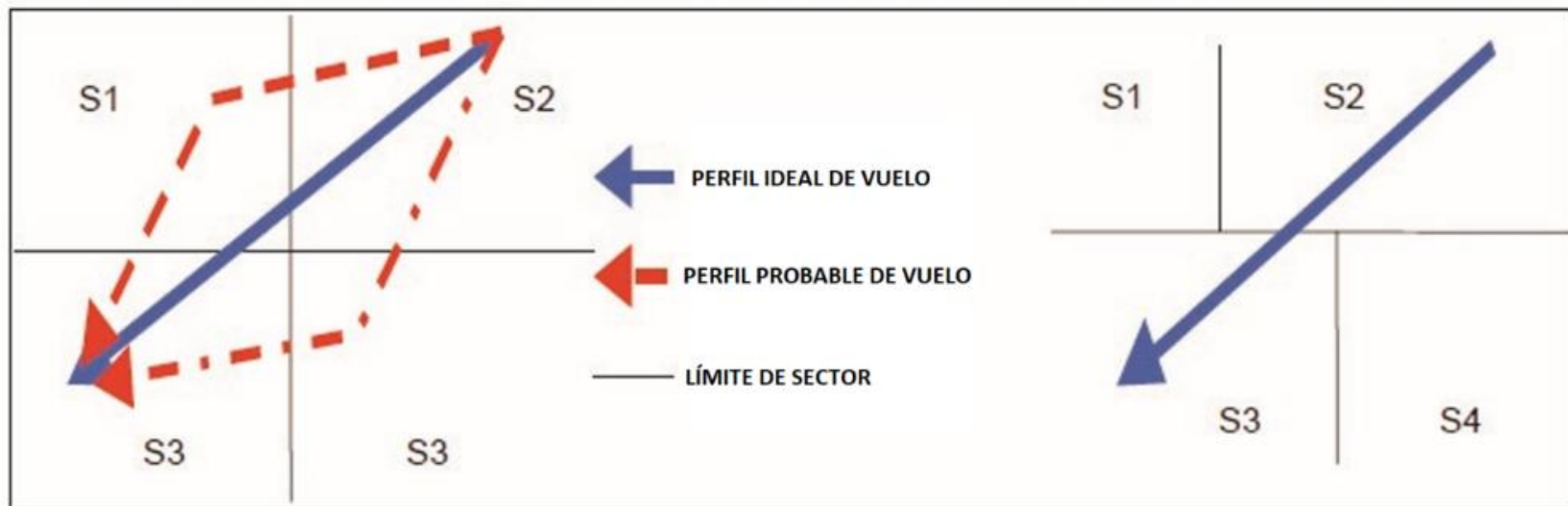
SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Reasignación de puntos



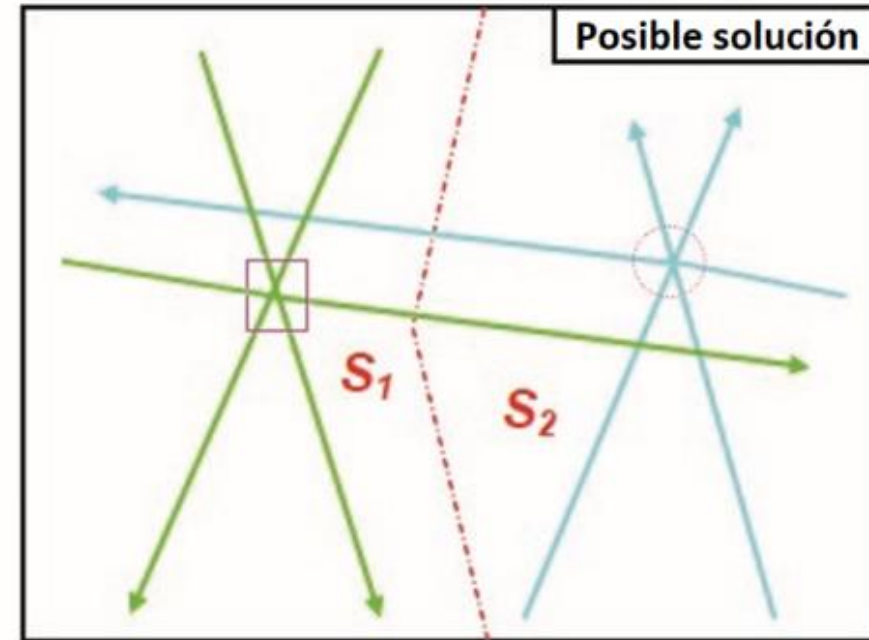
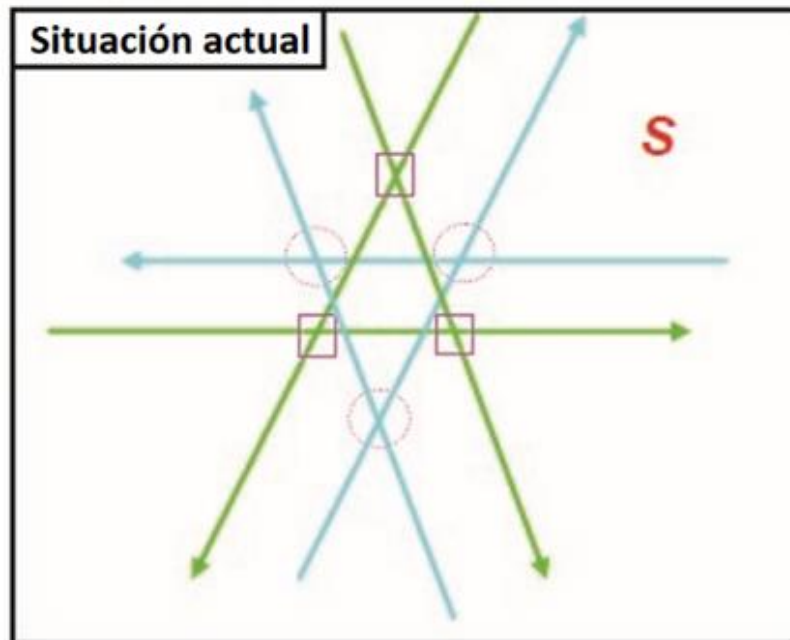
SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Desalineación de los límites laterales



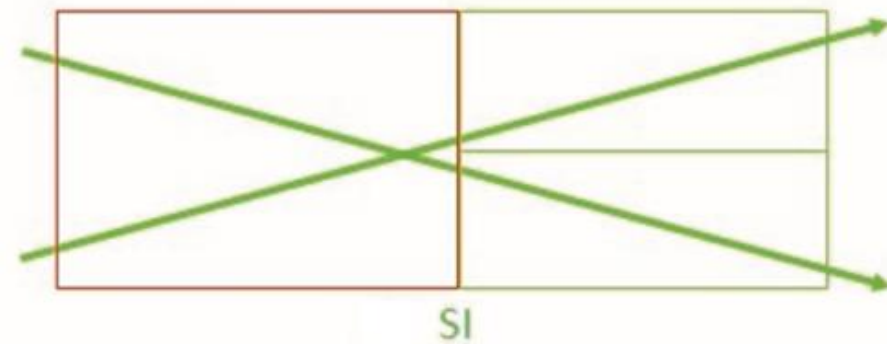
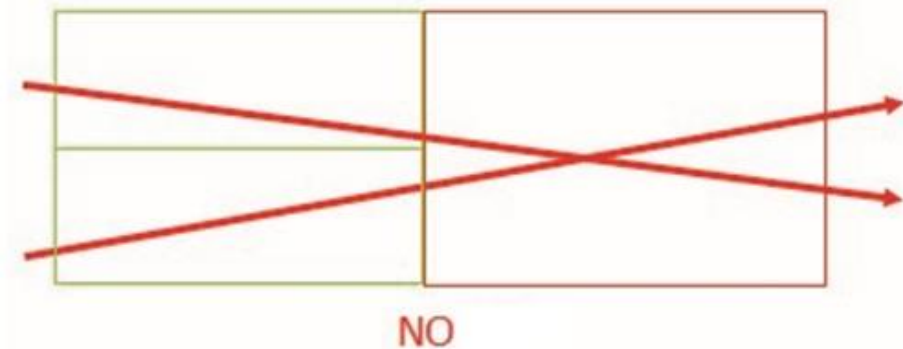
SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Limitación del número de puntos de conflicto



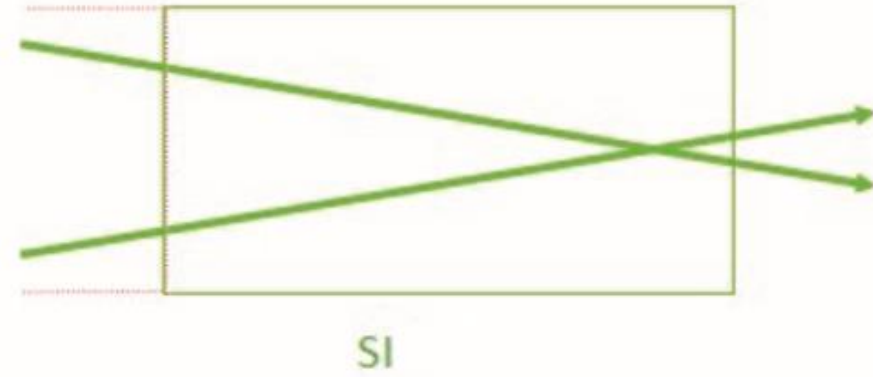
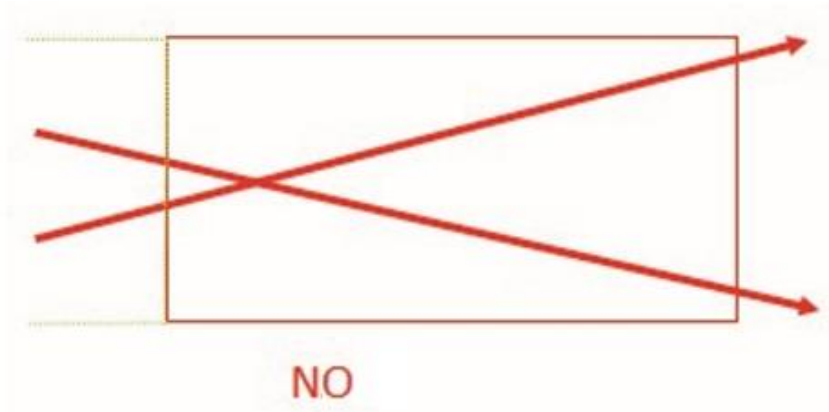
SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Evitar sectores distintos alimentando el mismo sector



SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

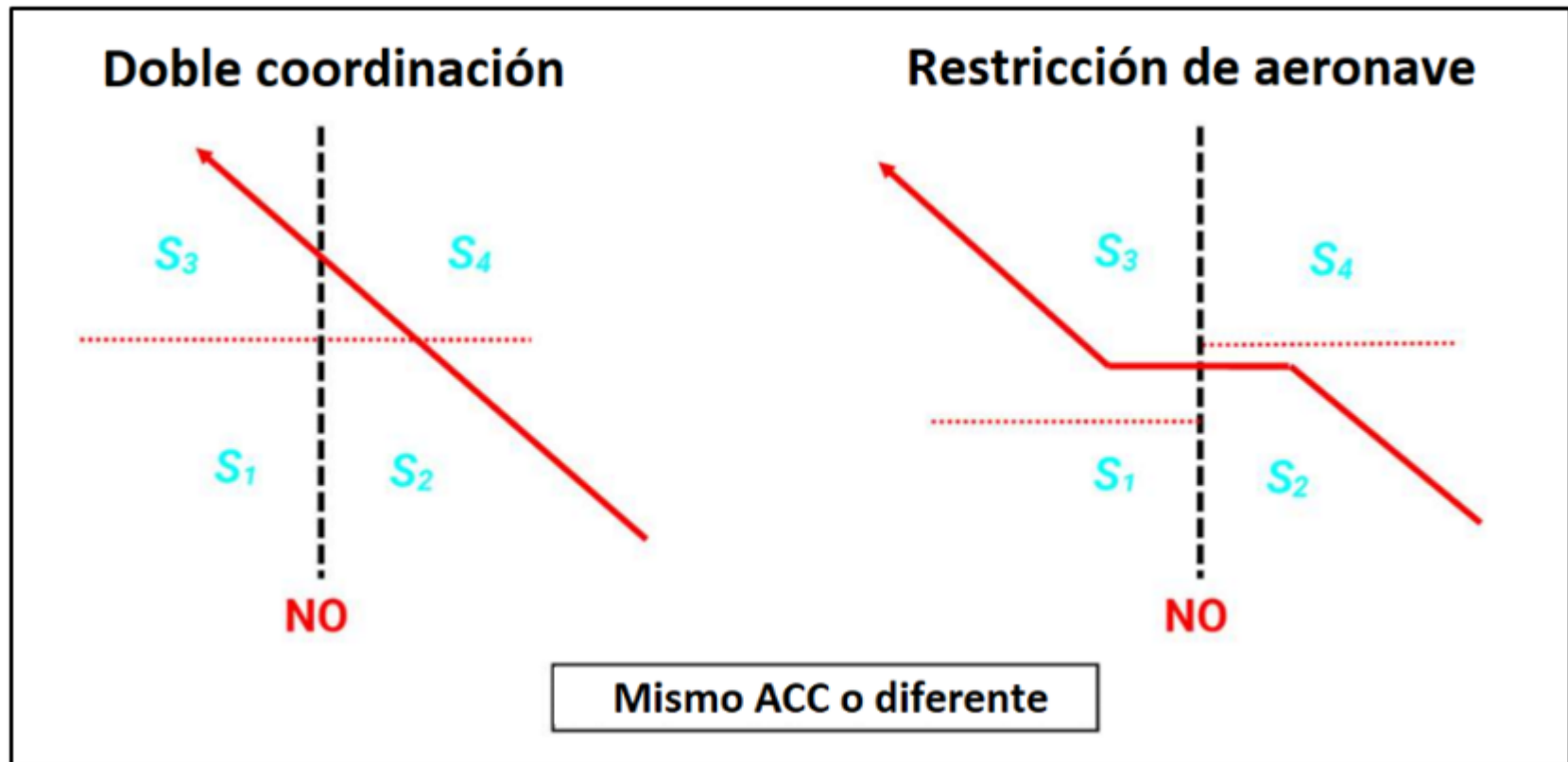
Evitar puntos de conflicto cercanos al límite de sector



Ajustar la sectorización o las trayectorias para que el punto de conflicto no esté cerca del límite de entrada del sector

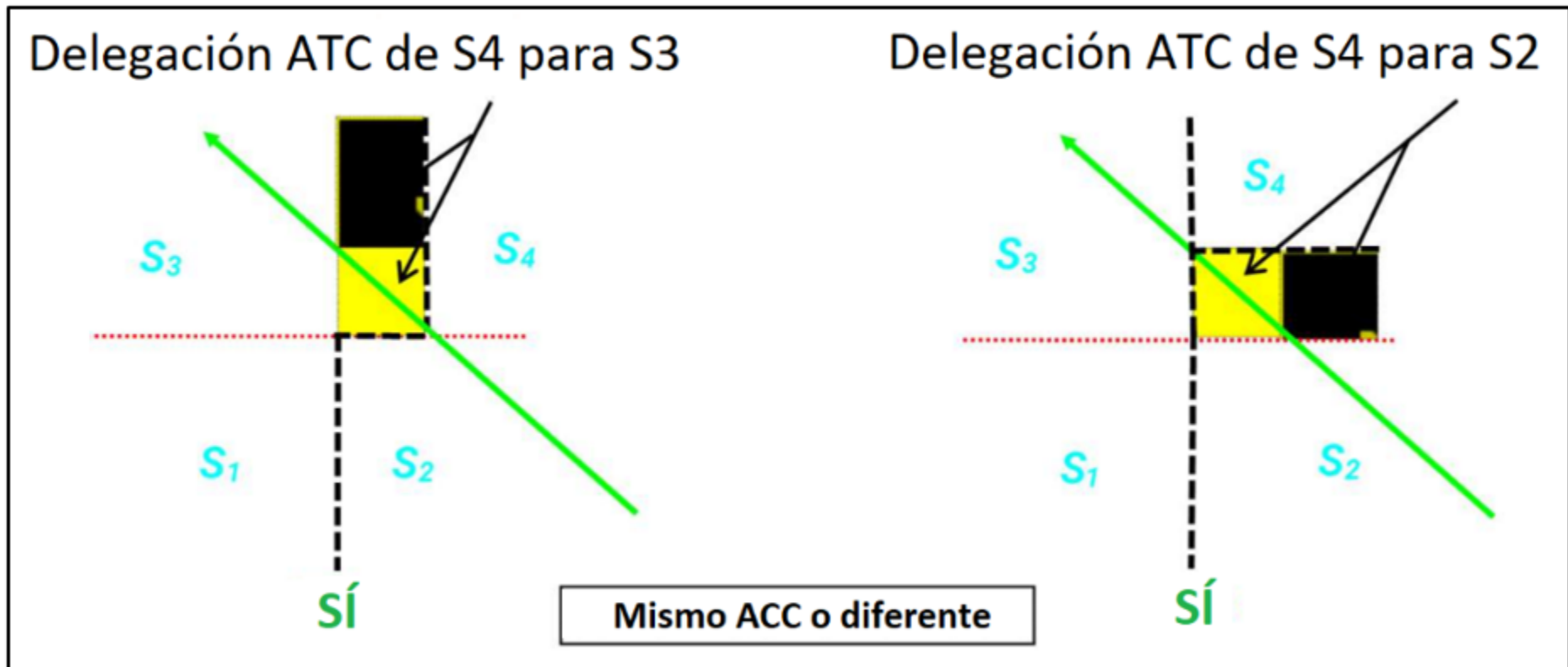
SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

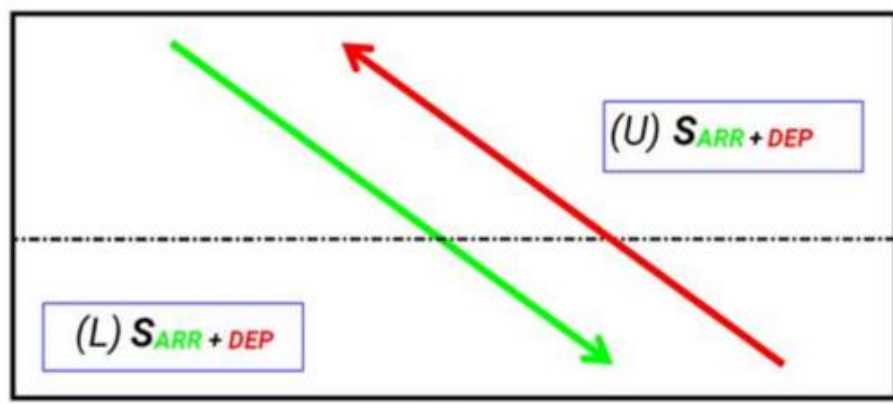
Límites de sector y delegación del ATC



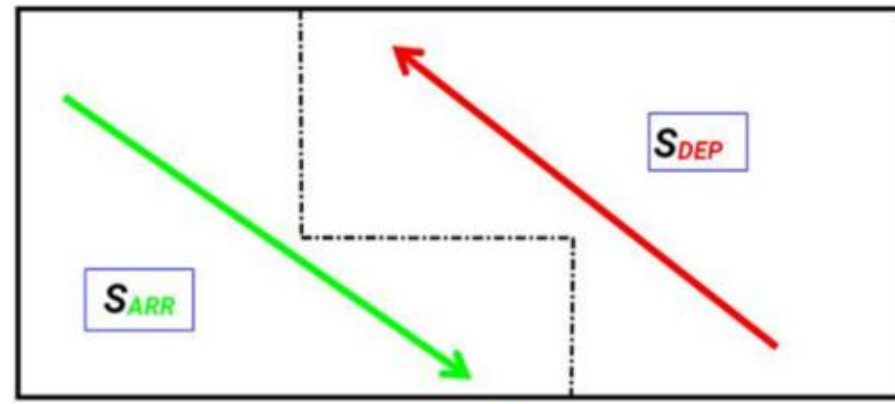
SECTORIZACIÓN DE "RUTA"

Límites de sector y delegación del ATC

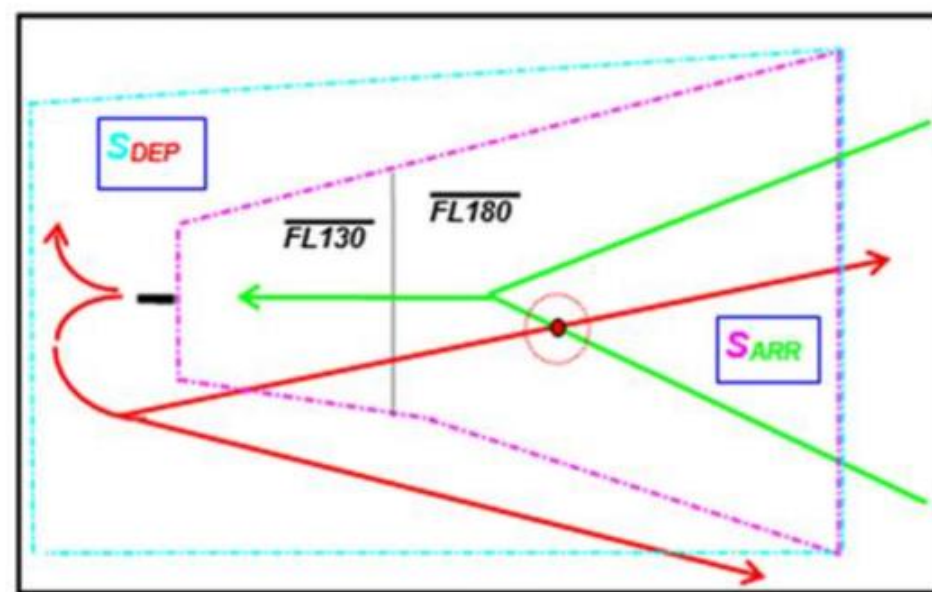
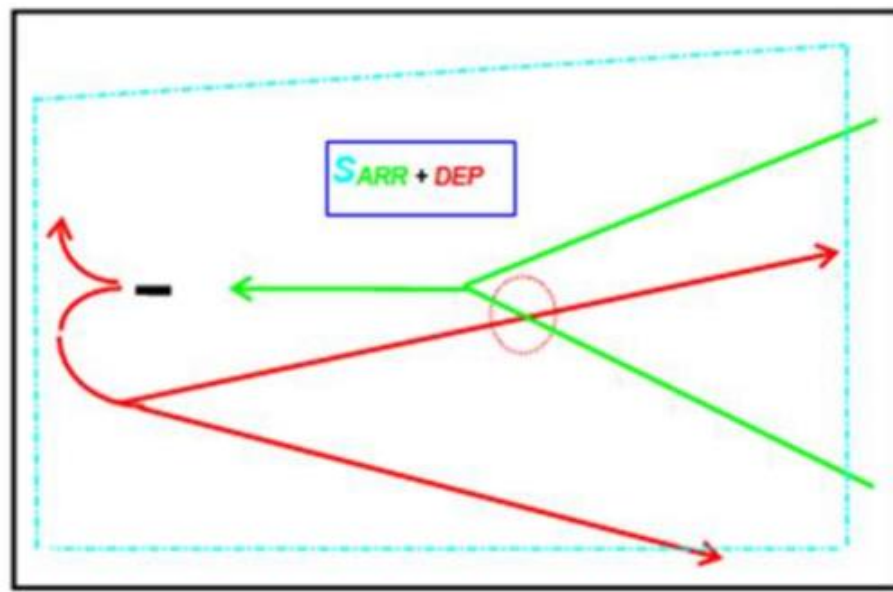




NO

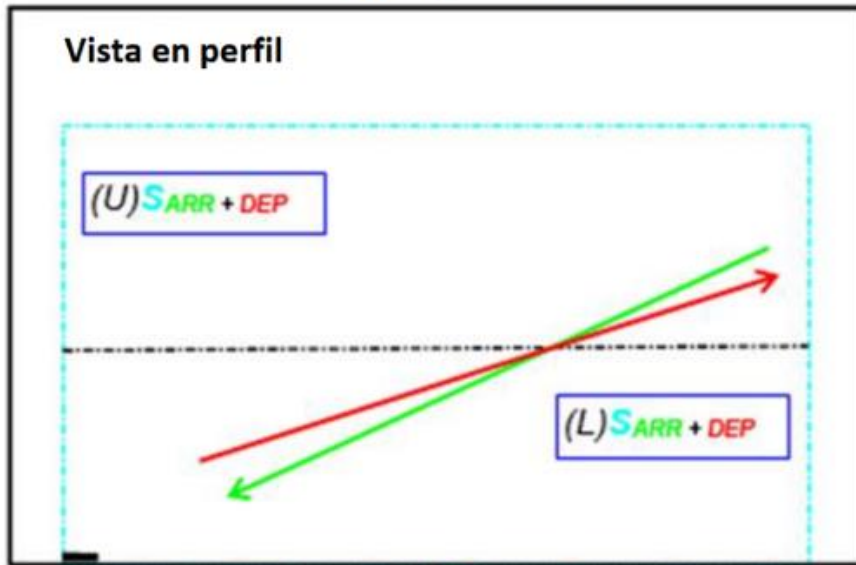


SÍ



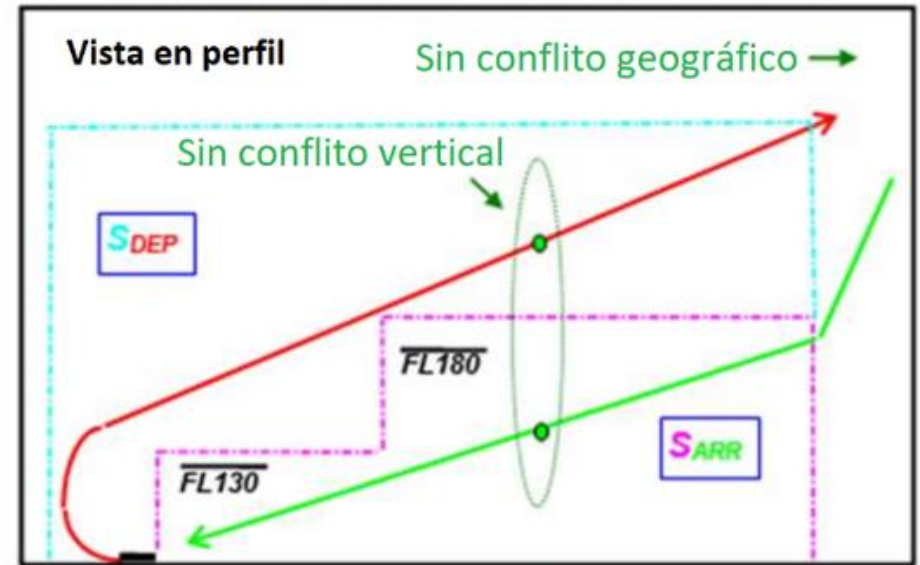
SECTORIZACIÓN DE “RUTA”

Sector no especializado



NO

Sector especializado para atender a perfil de demanda



SÍ

FIN

FERNANDES JÚNIOR
e-mail: juniorcta@gmail.com