



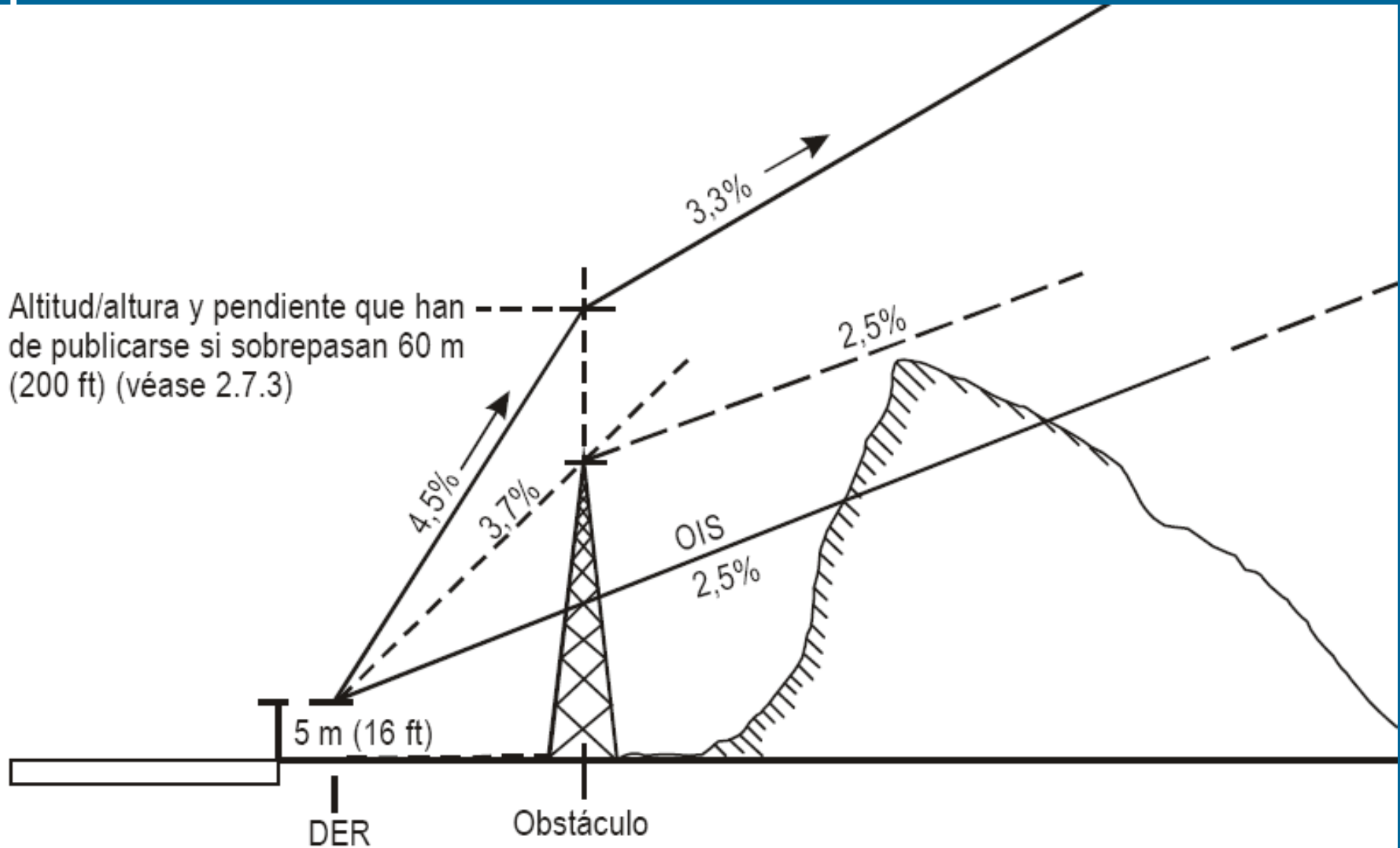
**RLA/06/901 – Taller sobre diseño PANS-OPS avanzado y  
entrenamiento recurrente PBN  
(Lima, Perú, 21 al 25 de octubre 2024)**

**SALIDAS RNAV/RNP**

**Fernandes Jr – Especialista PANS-OPS**

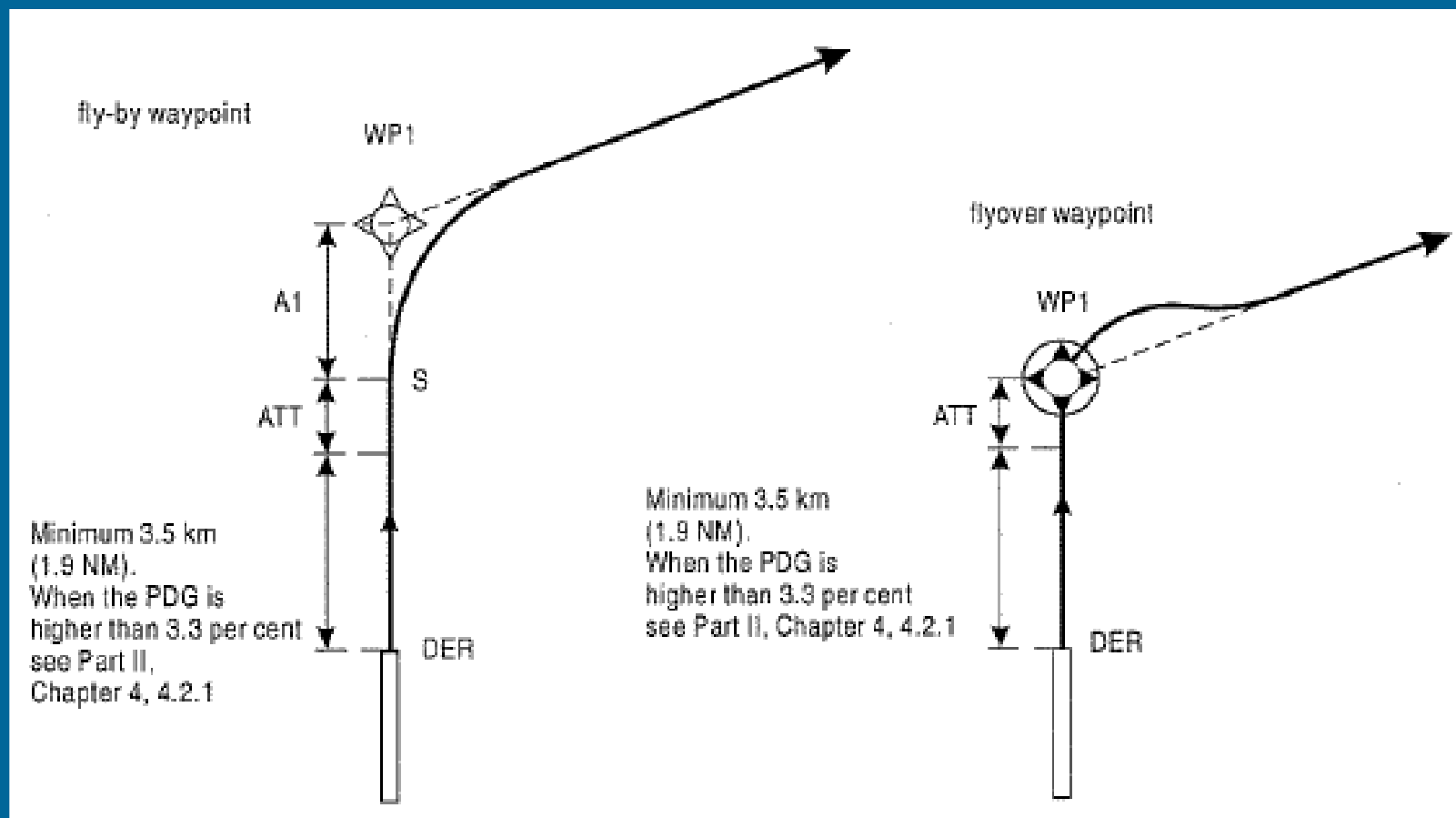
## GENERALIDADES

- ❑ El área de DEP comienza en el DER (final de la pista o de la CWY)
- ❑ Puede ser en línea recta ( $<15^\circ$ ) o con viraje
- ❑ No está permitido virar antes de alcanzar 120m/394ft (altura) y 600m después de la THR
- ❑ MOC: 0,8%. Si DEP con viraje, MOC mínimo de 75m
- ❑ OIS mínima de 2,5%. Comienza 5m (16ft) por encima del DER
- ❑  $PDG = OIS + 0,8\%$  (o 75m  $\gg$  con viraje)



## GENERALIDADES

- ❑ RNAV 1, RNP 1 2 y A-RNP
- ❑ Longitud mínima de los tramos de salida:

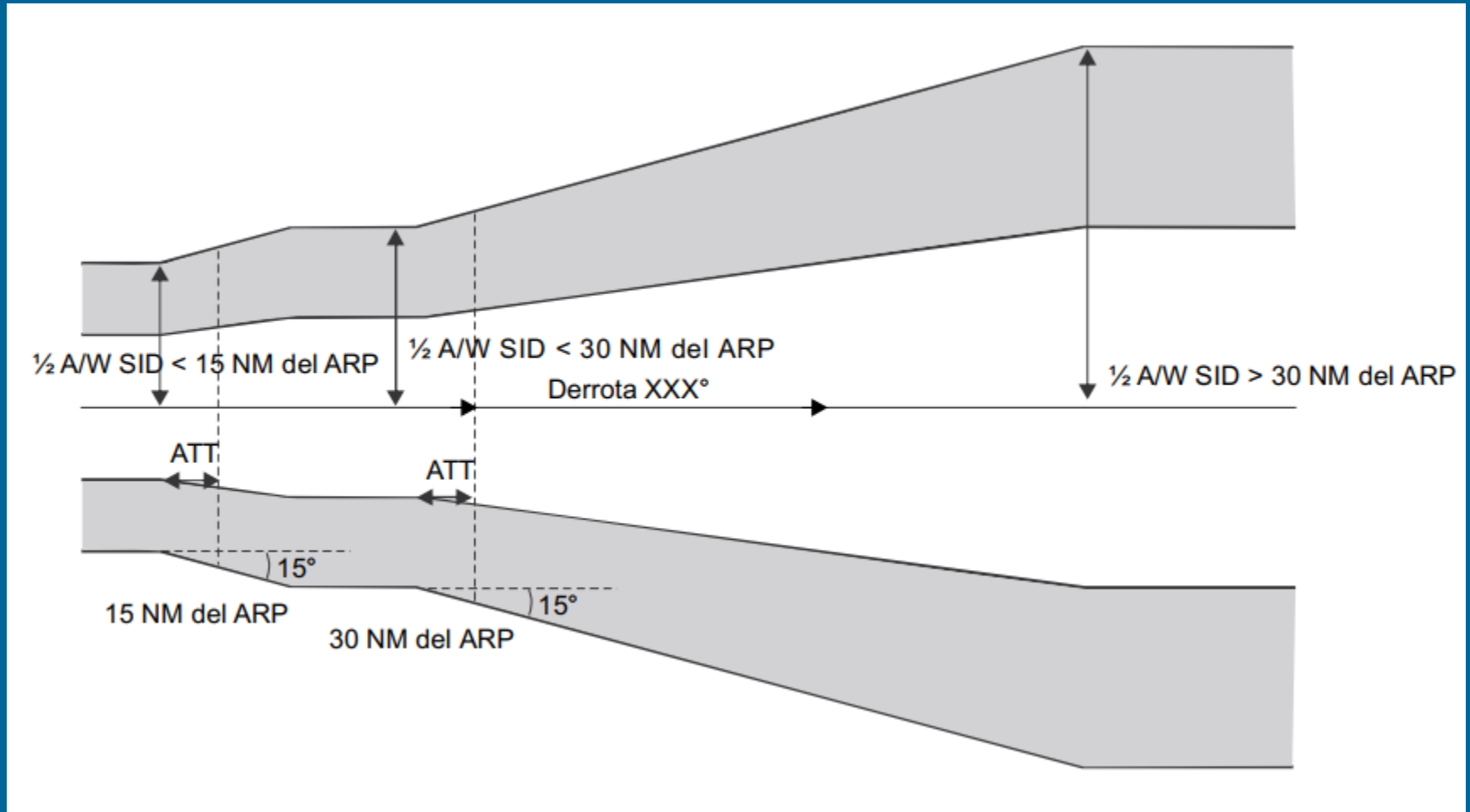


## GENERALIDADES

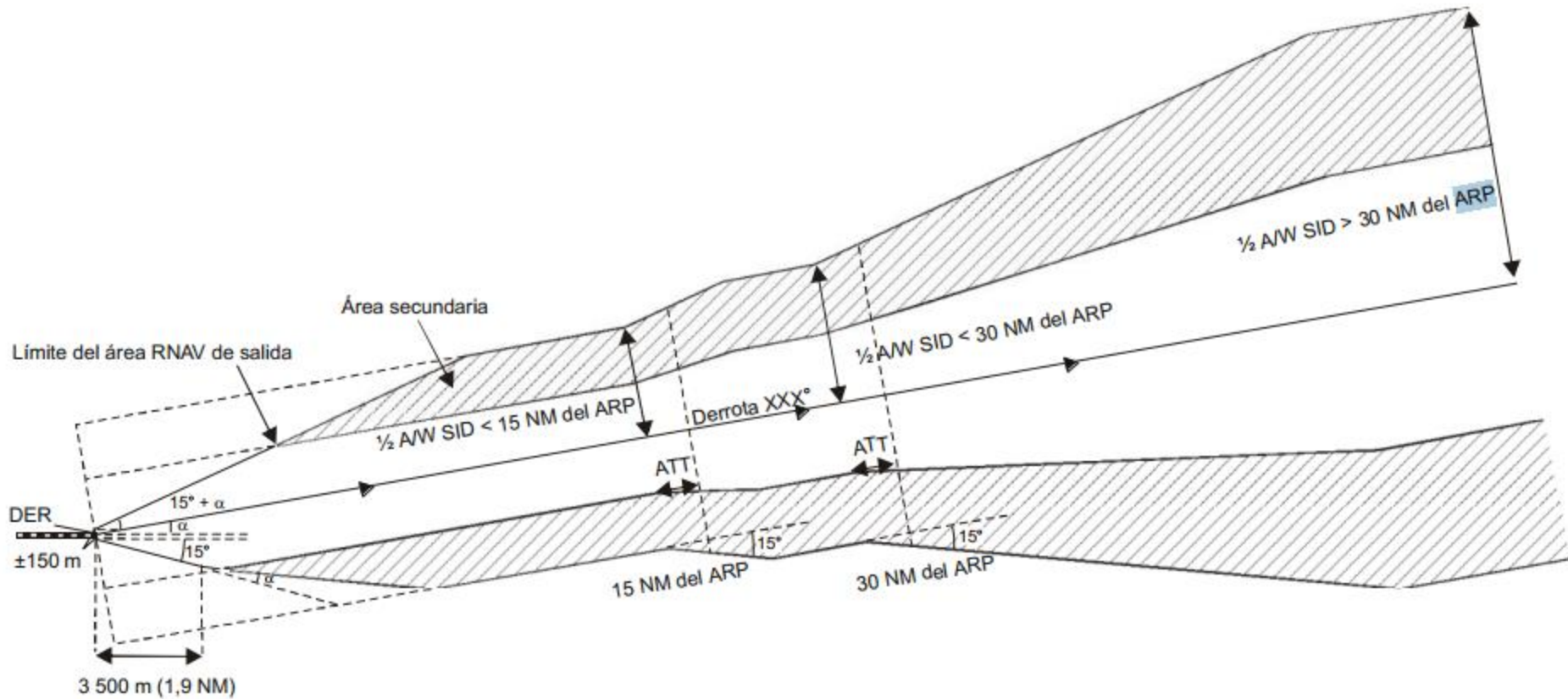
- ❑ XTT y  $\frac{1}{2}$  A/W depende de la especificación de navegación y del sensor (GNSS o DME) >> Tablas
- ❑ Punto ficticio en el DER (área de protección):

ESPECIFICACIÓN	$\frac{1}{2}$ AW (DER)
RNAV 2	2.26NM (si DME permitido) o 2 NM
RNAV 1	1.68NM (si DME permitido) o 2 NM
RNP 1	2 NM

# Salida en Línea Recta (Ángulo $\leq 15^\circ$ )



# Salida en Línea Recta (Ángulo $\leq 15^\circ$ )



## Salida con Viraje (Ángulo > 15°)

- ❑ Viraje en un punto (TP) tipo fly-by (preferible)
- ❑ TP tipo flyover
- ❑ Viraje a una altitud (evitar con procedimientos RNP)
- ❑ Virajes de radio fijo (RF)
  
- ❑ Ángulo de viraje:
  - Mínimo 5°
  - Máximo 120° (excepto virajes libre de regreso > 120°)
  - Viraje RF entre 2° y 358°

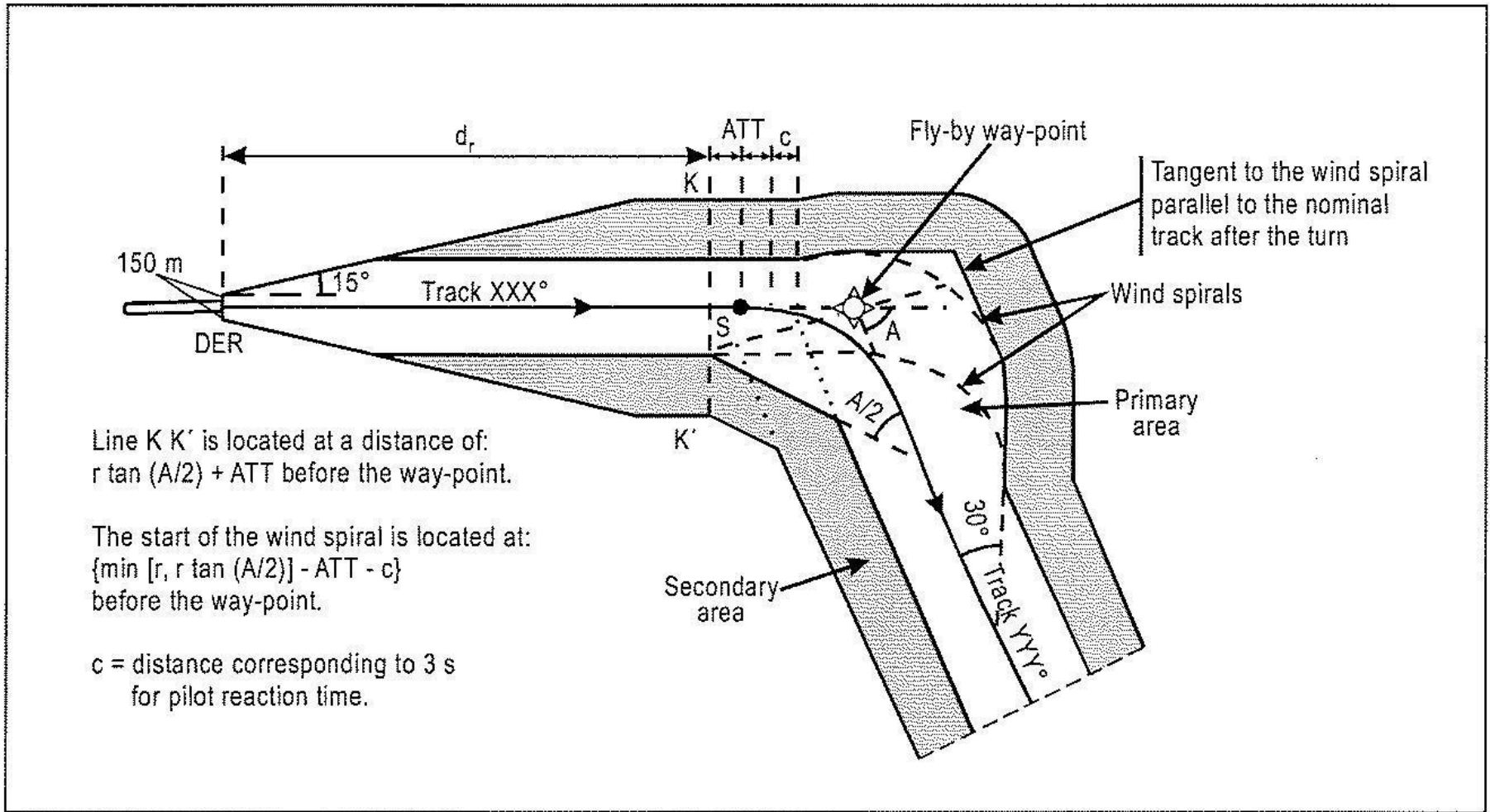
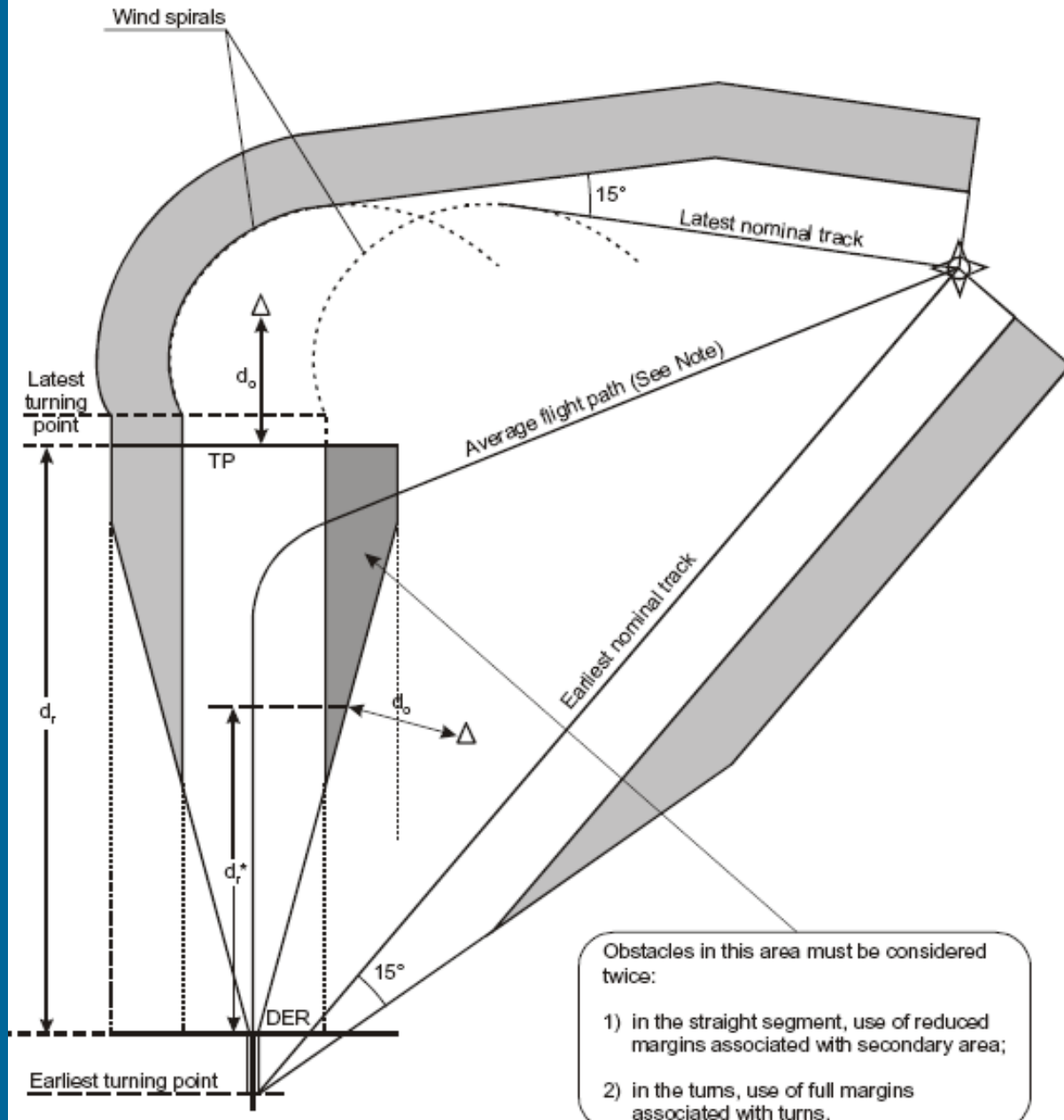


Figure II-7-2 Turn at a fly-by waypoint

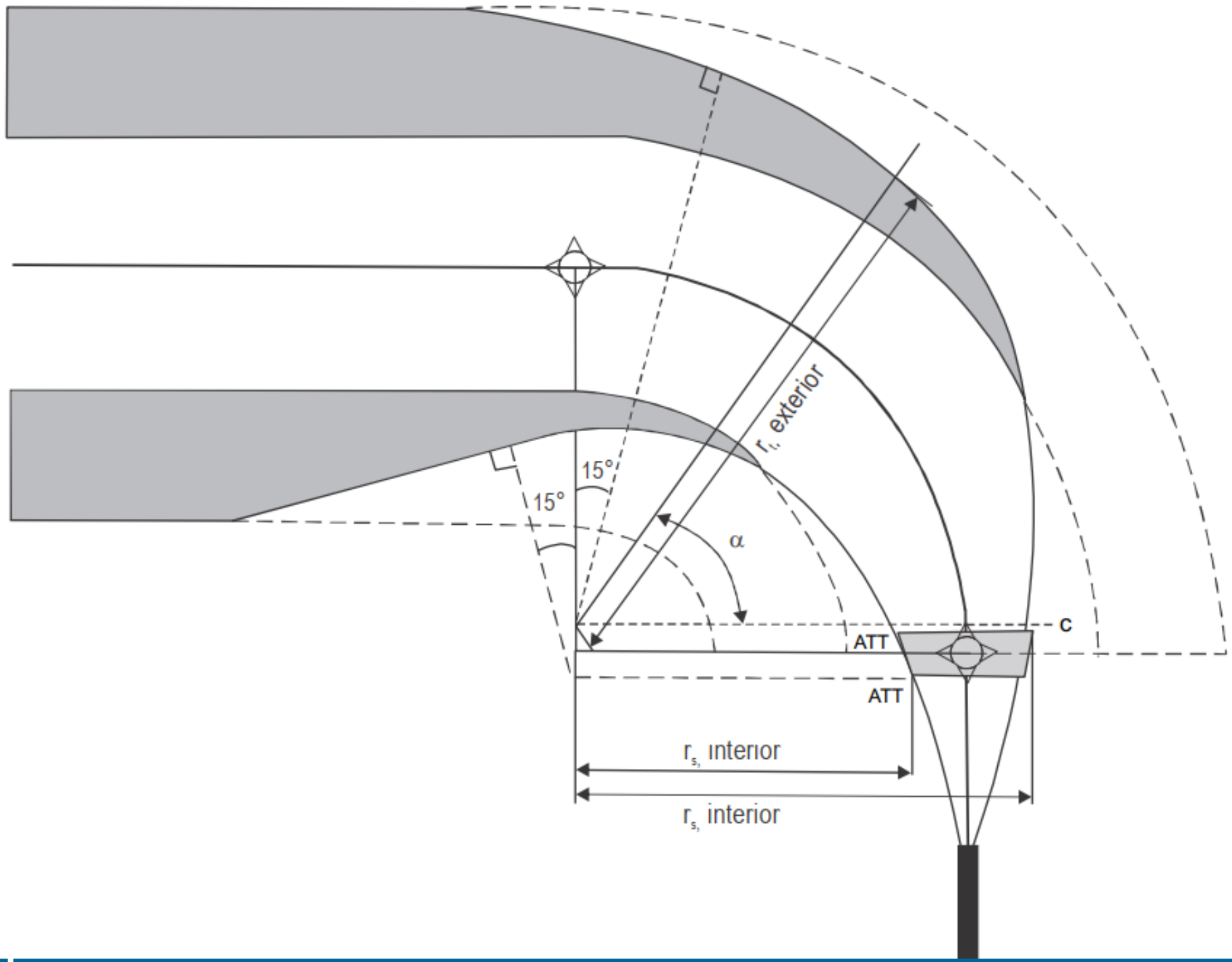
# SALIDAS RNAV/RNP



## SALIDAS CON VIRAJE

# Preguntas!!!





## VIRAJE RF

- ❑ Se aplican criterios de salida en línea recta (modificados)
- ❑ Valor de ATT (durante cualquier punto de la salida inicial):

$$\text{ATT reducida} = \left\{ \frac{ATT - 120}{\frac{\frac{1}{2} AW - 150}{\tan 15^\circ}} \right\} x + 120$$

x es la distancia en metros al DER

ATT es el valor total adecuado para la precisión RNP

120 m representa la ATT reducida en el DER

$\frac{1}{2} AW$  es el valor adecuado para la precisión RNP

## VIRAJE RF

- ❑ La distancia mínima DER-RF será de 1 NM
- ❑ Si la PDG no alcanza los 120 m (394 ft) por encima del DER antes de la ATT precedente al RF, se publicará una pendiente ascensional adicional desde un punto a 35 ft por encima del DER hasta, por lo menos, 400 ft por encima de la ADEL para la ATT precedente y se publicará una restricción de altitud adecuada en el punto de recorrido

## VIRAJE RF

- ❑ La longitud de la derrota desde el DER hasta el final del RF se calculará a lo largo de la derrota nominal basándose en un radio nominal
- ❑ Pendiente ascensional no menor del 10% para cálculos
- ❑ Puede promulgarse un límite de velocidad si se requiere un radio menor
- ❑ Para calcular la TAS al final del RF:
  - >> temperatura máxima por encima de la ISA (AD)
- ❑ Se añadirá el valor de viento adecuado a la TAS antes de calcular el radio real de viraje

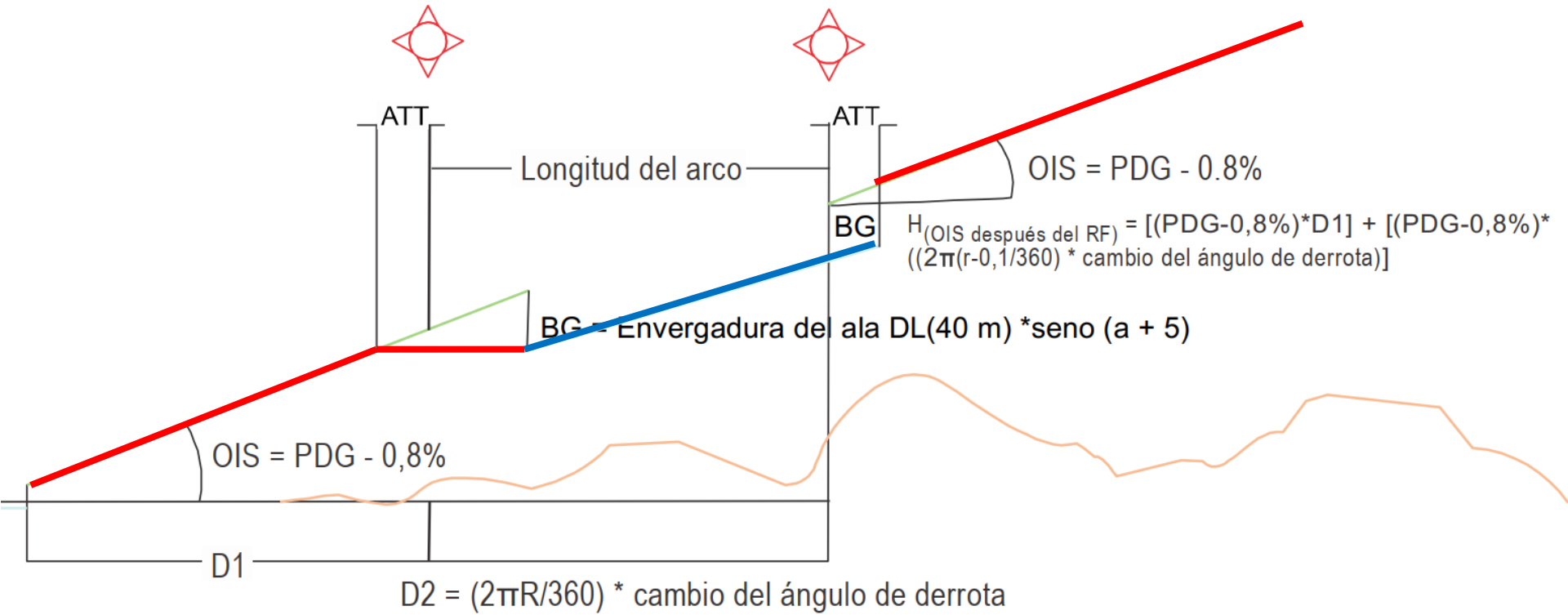
## VIRAJE RF

- ❑ Si el valor del MOC es de 246 ft o inferior, la OIS se reducirá para tener en cuenta la geometría espacial (BG) desde un ATT anterior al comienzo del tramo RF
- ❑ La OIS se mantiene a nivel desde ese punto hasta que se logra la protección BG
- ❑ El 0,8% D + BG OIS se mantiene durante el viraje RF hasta que se alcanza un MOC de 75 m (246 ft)

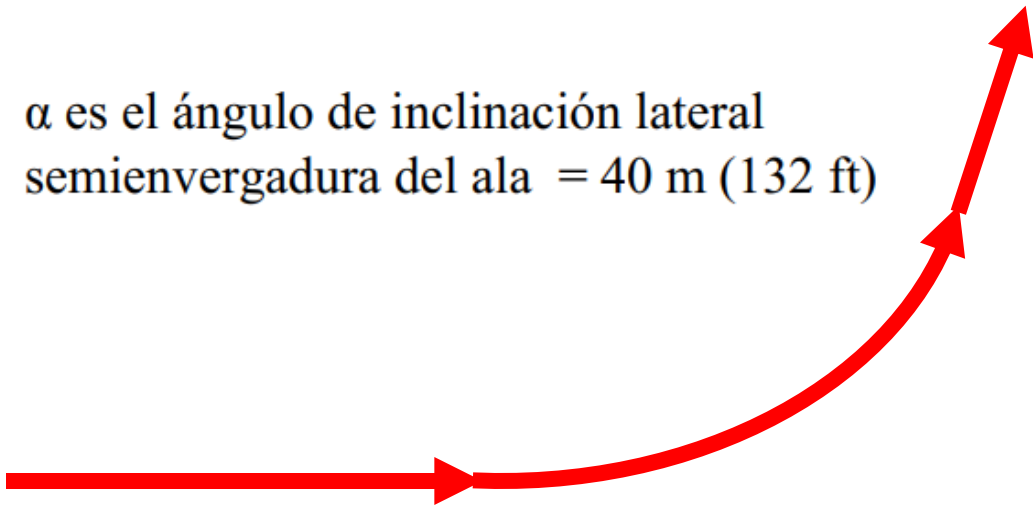
$$BG = \text{semi - envergadura del ala} * \sin(\alpha + 5)$$

$\alpha$  es el ángulo de inclinación lateral  
semienvergadura del ala = 40 m (132 ft)

**Figura III-3-1-1. Salida inicial RF**



$\alpha$  es el ángulo de inclinación lateral  
 semienvergadura del ala = 40 m (132 ft)



## VIRAJE RF

- ❑ Si la PDG no alcanza los 120 m (394 ft) al comienzo del viraje RF, se publicará una pendiente y una restricción de altitud adicionales en el punto de recorrido
- ❑ La secuencia del descriptor de trayectoria para los tramos iniciales debería ser:
  - IF/TF/RF/TF o IF/TF/RF/RF/TF

## SALIDAS CON VIRAJE RF

# Preguntas!!!





**RLA/06/901 – Taller sobre diseño PANS-OPS avanzado y  
entrenamiento recurrente PBN  
(Lima, Perú, 21 al 25 de octubre 2024)**

**SALIDAS RNAV/RNP**

**Fernandes Jr – Especialista PANS-OPS**