

MÉTODOS Y MÍNIMAS DE SEPARACIÓN.



*Documento desarrollado por: Carlos Vergara – IVAO Chile
Training Coordinator. Carlos.Vergara@ivao.aero*

Este documento fue desarrollado para el uso exclusivo de IVAO CHILE, está prohibida su reproducción y su uso está limitado a fines de aviación virtual exclusivamente en IVAO.

Todo el material encontrado en este documento es solo para uso virtual y de ninguna manera puede ser usado para la aviación real, IVAO e IVAO CHILE se desligan de cualquier responsabilidad por el mal uso de este.

Índice.



- Separación Vertical
- Separación Horizontal
- Separación de aeronaves en circuito de espera
- Separación mínima entre aeronaves que salen
- Mínimas de separación longitudinal en función del tiempo por estela turbulenta
- Categorías de estela turbulenta
- Bibliografía

SEPARACIÓN VERTICAL.

Separación vertical mínima.

La separación vertical mínima (VSM) será:

- 300 m (1000 ft.) por debajo del nivel de vuelo FL 290; y
- 600 m (2000 ft.) a FL 290 o por encima del mismo.

Reducción de la separación vertical mínima (RVSM)

- 300 m (1000 ft) entre los niveles de vuelo 290 y 410 inclusive.

Separación vertical durante el ascenso o el descenso.

Podrá autorizarse que una aeronave pase a un nivel previamente ocupado por otra aeronave, después de que ésta haya notificado que lo ha dejado libre, excepto cuando:

- a) se sabe que existe turbulencia fuerte; o
- b) la aeronave que está a más altura está en vuelo de crucero; o
- c) la diferencia de performance de las aeronaves es tal que puede llevar a una separación inferior a la mínima aplicable; en cuyo caso se cancelará dicha autorización hasta que la aeronave que deje libre el nivel haya notificado que se encuentra en otro nivel o está pasando a éste con la separación mínima requerida.

SEPARACIÓN HORIZONTAL

Separación lateral.

Criterios y mínimas de separación lateral.

Se obtiene la separación lateral de aeronaves, exigiendo a éstas que vuelen por rutas diferentes o sobre puntos geográficos distintos que se puedan determinar por observación visual, mediante ayudas para la navegación o equipo de navegación de área (RNAV).

Aplicación de la separación lateral.

Entre los medios por los cuales puede aplicarse la separación lateral se incluyen los siguientes:

VOR: ambas aeronaves se han establecido en radiales que divergen en 15° por lo menos y una de las aeronaves está por lo menos a una distancia de 28 Km. (15 NM) o más desde la instalación (Fig. 1.).

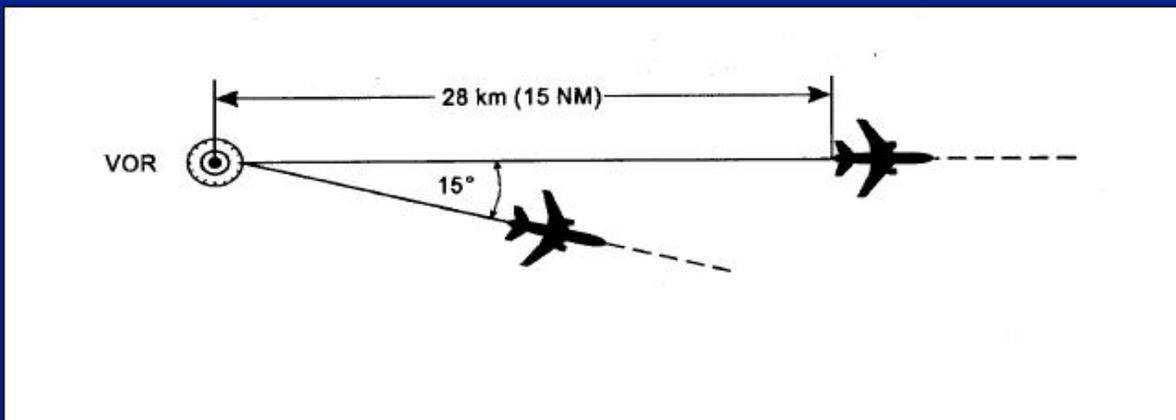


Fig. 1.

NDB: ambas aeronaves se han establecido en derrotas hacia o desde el NDB que divergen en 30° por lo menos y una de las aeronaves está por lo menos a una distancia de 28 Km. (15 NM) o más desde la instalación (Fig. 2).

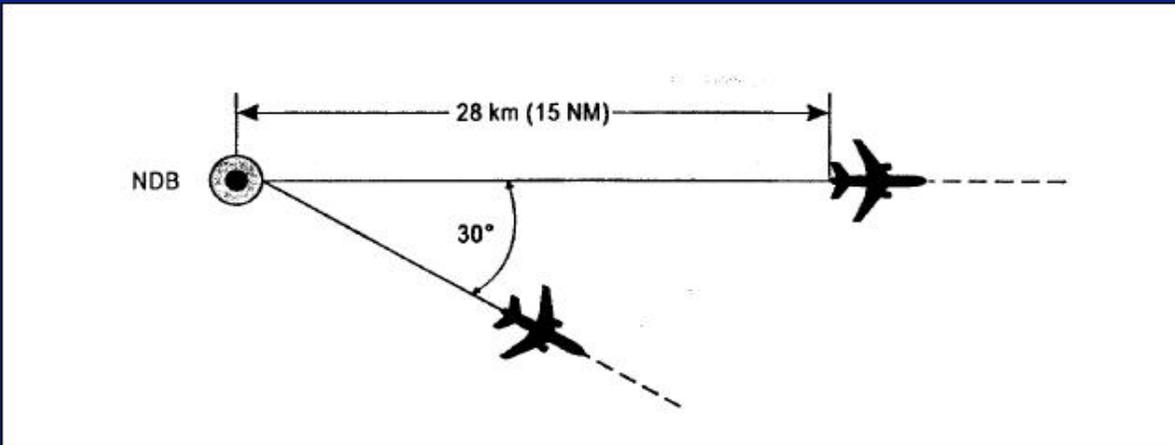


Fig. 2.

A estima: ambas aeronaves se han establecido en derrotas que diverjan 45° por lo menos y una de las aeronaves está por lo menos a una distancia de 28 km (15 NM) o más desde el punto de intersección de las derrotas, determinándose este punto ya sea visualmente o por referencia a una ayuda a la navegación, y se haya establecido que ambas aeronaves se están alejando de la intersección (Fig. 3.).

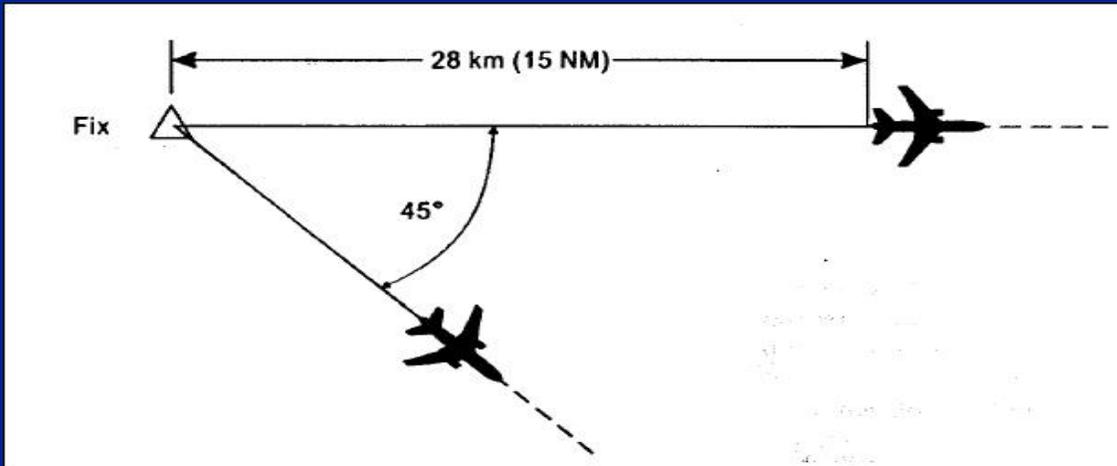


Fig. 3.

Separación longitudinal.

Aplicación de la separación longitudinal.

La separación longitudinal se aplicará de forma que el espacio entre las posiciones estimadas de las aeronaves que han de separarse no sea nunca menor que la mínima prescrita. La separación longitudinal entre aeronaves que sigan la misma derrota o derrotas divergentes puede mantenerse mediante la aplicación del control de la velocidad incluida la técnica basada en el número de Mach. De ser aplicable, el uso de la técnica del número de Mach se prescribirá de conformidad con acuerdos regionales de navegación aérea.

Mínima de separación longitudinal en función del tiempo.

Aeronaves que mantienen el mismo nivel y que siguen la misma derrota:

- a) 15 minutos (Fig. 4.); o
- b) 10 minutos, si las ayudas para la navegación permiten determinar frecuentemente la posición y la velocidad (Fig. 5.); o



Fig. 4.

Fig. 5.

- c) 5 minutos en los siguientes casos, siempre que, en cada caso, la aeronave precedente mantenga una velocidad verdadera que exceda en 37 Km. /h (20 kts.) o más que de la aeronave que sigue (Fig. 6.):

1) entre aeronaves que han salido del mismo aeródromo;

2) entre aeronaves en ruta que hayan notificado exactamente sobre el mismo punto significativo de notificación;

3) entre una aeronave que salga y otra en ruta, después de que la aeronave en ruta haya notificado sobre un punto de posición situado de tal forma en

relación con el punto de salida que se asegure que puede establecerse una separación de cinco minutos en el punto en que la aeronave que sale entrará en la ruta aérea.

- d) 3 minutos en los casos enumerados en c), siempre que, en cada caso, la aeronave precedente mantenga una velocidad verdadera que exceda en 74 Km./h (40 kts) o más que de la aeronave que sigue (Fig. 7.).

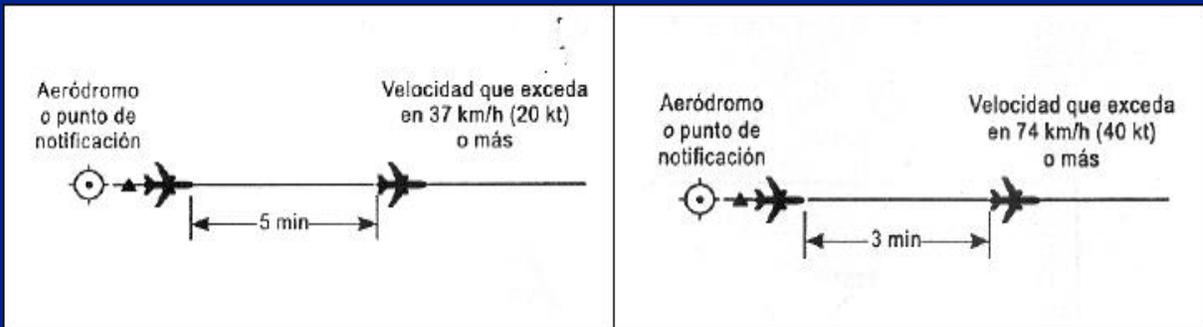


Fig. 6.

Fig. 7.

Aeronaves que mantienen el mismo nivel y que siguen derrotas que se cruzan:

- a) 15 minutos en el punto de intersección de las derrotas (Fig. 8.); o

- b) 10 minutos, si las ayudas para la navegación permiten determinar frecuentemente la posición y la velocidad (Fig. 9.)

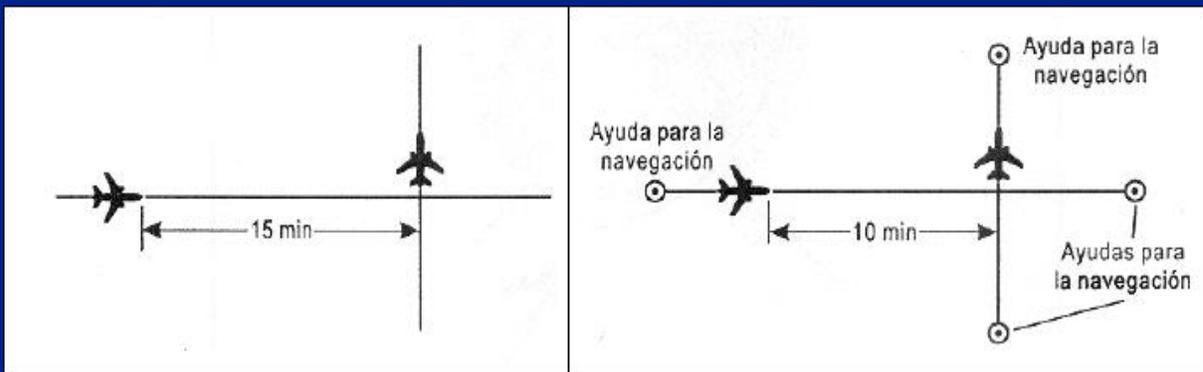


Fig. 8.

Fig. 9.

Aeronaves que ascienden o descienden y que siguen la misma derrota.

Cuando una aeronave vaya a cruzar el nivel de otra aeronave que sigue la misma derrota, se establecerá la siguiente separación longitudinal mínima:

- a) 15 minutos cuando no exista separación vertical (Fig. 10a y Fig. 10b.); o

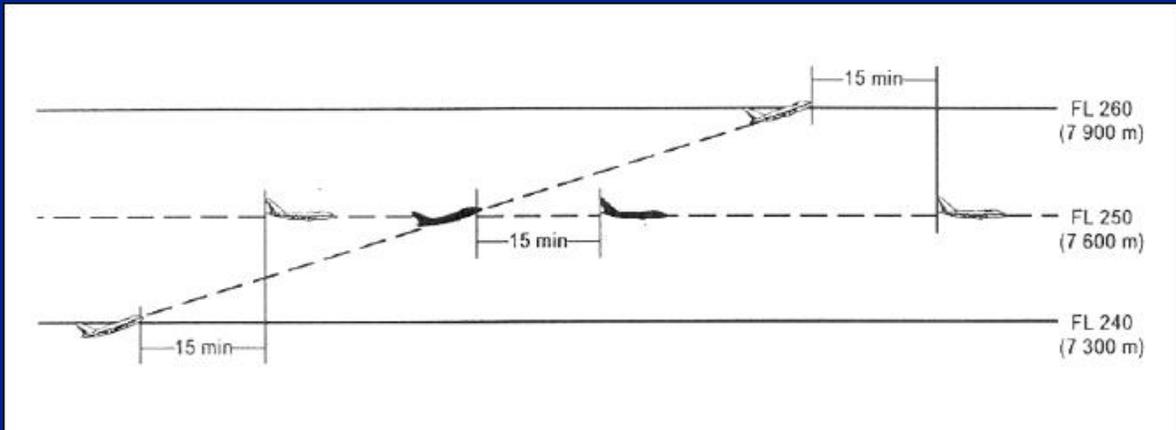


Fig. 10a.

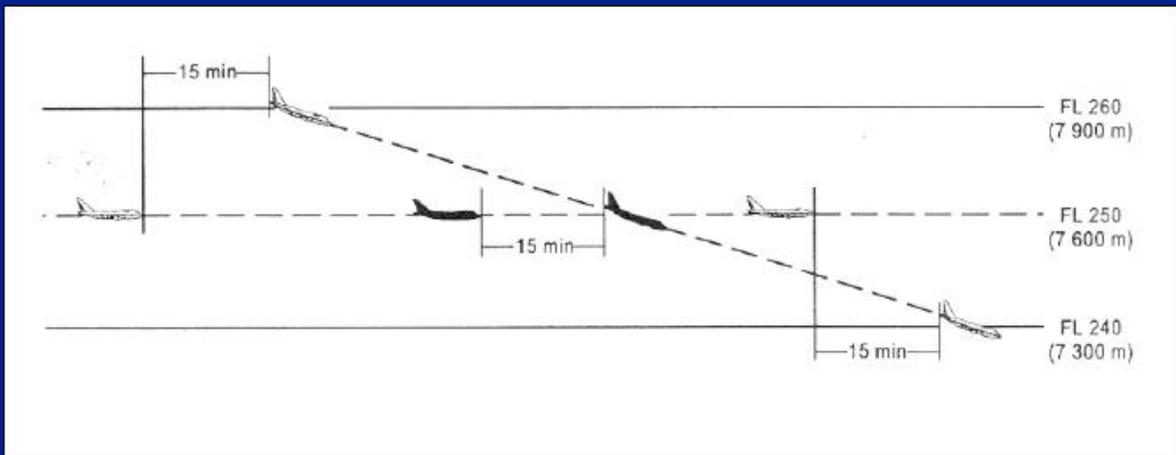


Fig. 10b.

- b) 10 minutos cuando no exista separación vertical, pero esta separación se autorizará únicamente donde las ayudas para la navegación permitan determinar frecuentemente la posición y la velocidad (Fig. 11a. y 11b.).

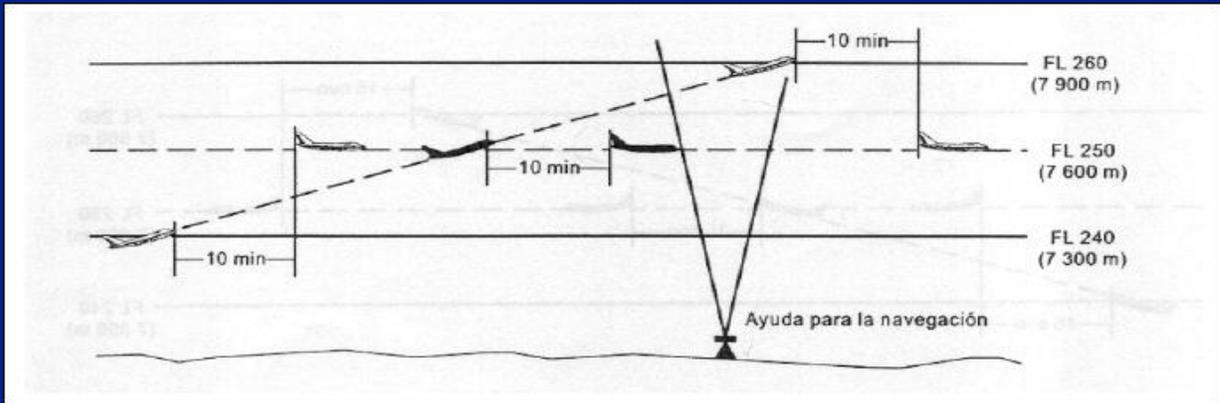


Fig. 11a.

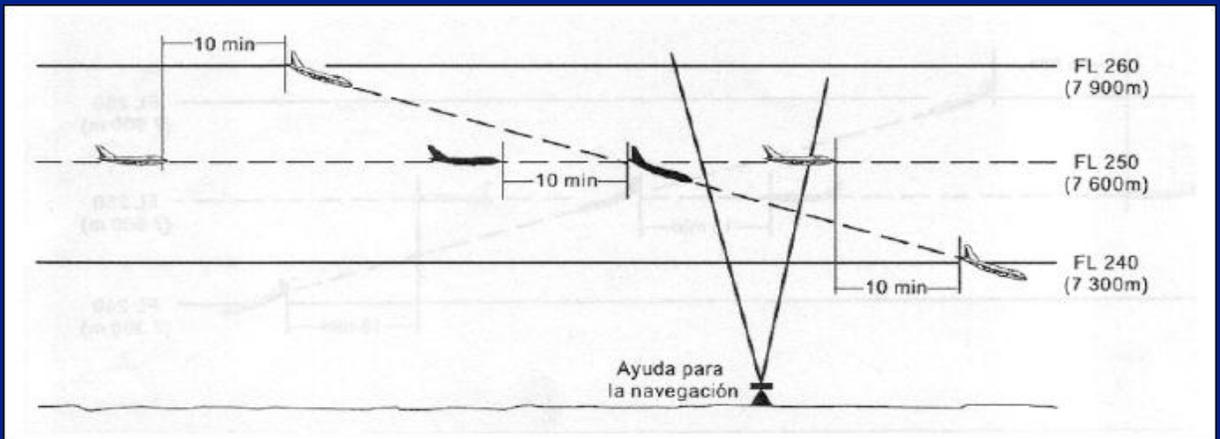


Fig. 11b.

- c) 5 minutos cuando no exista separación vertical, siempre que el cambio de nivel se inicie dentro de 10 minutos a partir del momento en que la segunda aeronave ha notificado encontrarse exactamente sobre un punto de notificación preciso (Fig. 12a. y Fig. 12b.).

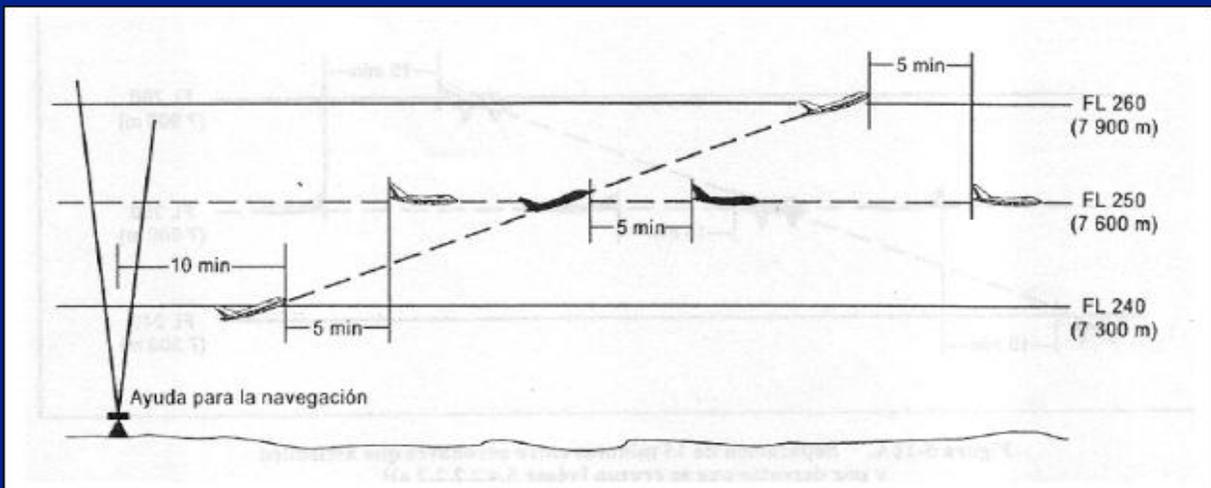


Fig. 12a.

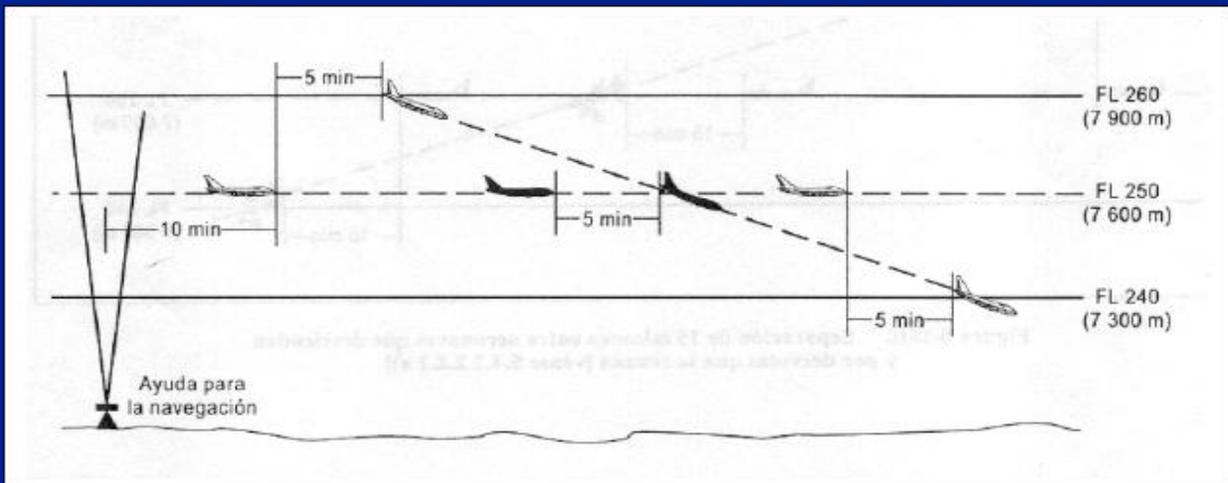


Fig. 12b.

Con el fin de facilitar la aplicación del procedimiento cuando hay que hacer un cambio de nivel considerable, puede autorizarse a la aeronave que desciende a volar a algún nivel conveniente sobre la aeronave que esté más baja, o puede autorizarse a la aeronave que asciende a volar a un nivel conveniente por debajo de la aeronave que esté más alta, para permitir otra verificación de la separación que se obtendrá cuando no exista separación vertical.

Aeronaves que siguen derrotas opuestas.

Cuando no se proporcione separación lateral, la vertical se proveerá por lo menos 10 minutos antes y hasta 10 minutos después del momento en que se prevea que las aeronaves se cruzarán o se hayan cruzado (Fig. 13.). Cuando se haya determinado positivamente que las aeronaves se han cruzado, no es necesario aplicar esta mínima.

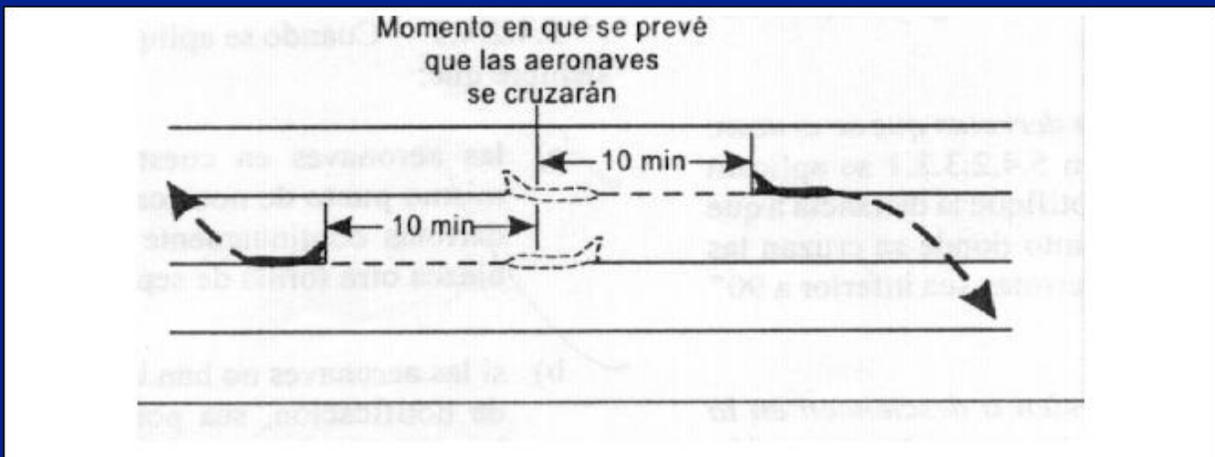


Fig. 13.

SEPARACIÓN DE AERONAVES EN CIRCUITO DE ESPERA EN VUELO.

Separación entre aeronaves en circuitos adyacentes:

Las aeronaves establecidas en circuitos de espera adyacentes estarán separadas, por la mínima separación vertical aplicable, excepto cuando exista separación lateral entre las áreas de espera, según lo determinado por la autoridad ATS competente.

Separación entre aeronaves en circuito de espera y aeronaves en ruta:

Excepto cuando exista separación lateral, se aplicará entre las aeronaves en circuitos de espera en vuelo y otras aeronaves que lleguen, salgan o en ruta, una separación vertical siempre que la otra aeronave en cuestión esté a menos de 5 minutos de tiempo de vuelo del área de espera o a menos de una distancia prescrita por la autoridad ATS competente (Fig. 14.).

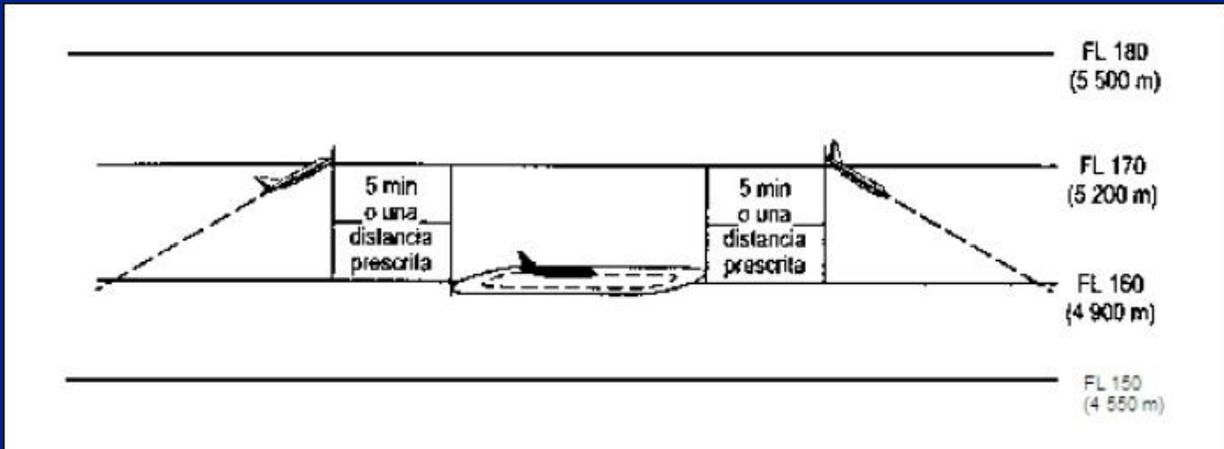


Fig. 14.

SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE AERONAVES QUE SALEN

- a) Un minuto si las aeronaves han de volar en derrotas que divergen, por lo menos, en un ángulo de 45° inmediatamente después del despegue, de tal manera que se consiga separación lateral (Fig. 15.).

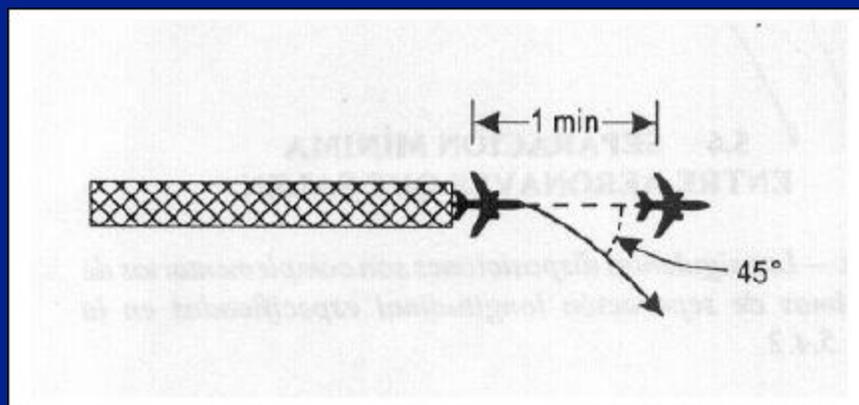


Fig. 15.

- b) Dos minutos entre despegues cuando la aeronave precedente vuele por lo menos a 74 Km. /h (40 kts) más rápido, que la aeronave que la sigue, y ambas aeronaves seguirán la misma derrota. (Fig. 16.).

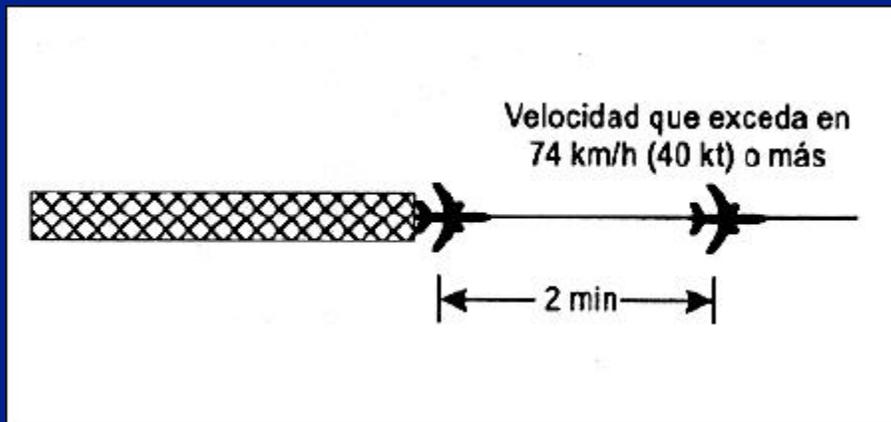


Fig. 16.

Entre aeronaves en despegues sucesivos que sigan derrotas divergentes de 45° ó más posterior al despegue:

- a) Dos minutos de separación siempre y cuando dentro de los 5 minutos posteriores al despegue se establezcan derrotas que diverjan en 45° o más (Fig. 17a.).
- b) 3 millas DME de separación siempre y cuando dentro de 13 millas DME posterior al despegue, se establezcan en derrotas que diverjan 45° o más (Fig. 17b.).

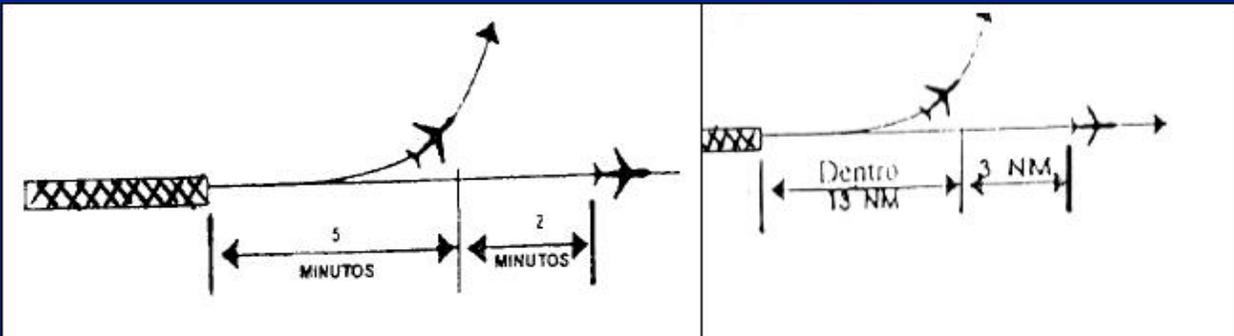


Fig. 17a.

Fig. 17b.

- c) Cinco minutos cuando no exista separación vertical, si una aeronave que sale atravesará el nivel de otra que haya salido antes, y ambas vayan a seguir la misma derrota (Fig. 18.). Deben tomarse medidas para asegurar que se mantenga o aumente la separación de 5 minutos cuando no exista separación vertical.

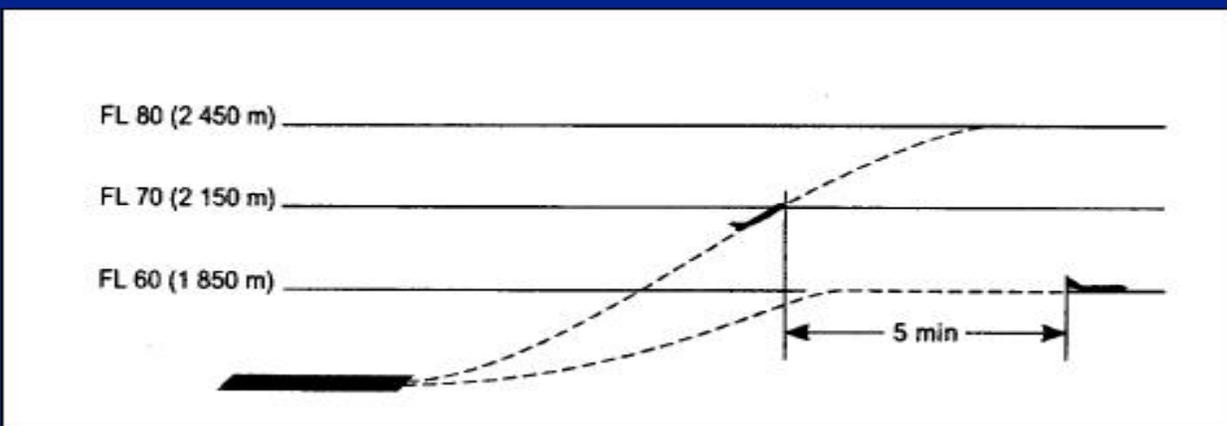


Fig. 18.

MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL EN FUNCIÓN DEL TIEMPO POR RAZÓN DE TURBULENCIA DE ESTELA.

Aplicación.

No se requerirá de la dependencia ATC en cuestión que aplique la separación por turbulencia de estela:

- a) para vuelos VFR que aterricen en la misma pista detrás de una aeronave PESADA o MEDIA; y
- b) entre vuelos IFR que lleguen en aproximación visual cuando la aeronave haya notificado que tiene a la vista la aeronave precedente y que ha recibido instrucciones para que siga y mantenga su propia separación con esa aeronave.

La dependencia ATC expedirá respecto a los vuelos especificados en a) y b), así como cuando por otros motivos se juzgue necesario, un aviso de precaución por posible turbulencia de estela. El piloto al mando de la aeronave en cuestión tendrá la responsabilidad de asegurarse de que es aceptable la separación de una aeronave precedente que sea de una categoría más pesada de turbulencia de estela. Si se determina que se requiere una separación adicional, la tripulación de vuelo lo notificará consiguientemente a la dependencia ATC, manifestando sus requisitos.

Aeronaves que llegan:

- a. aeronave MEDIA detrás de una aeronave PESADA:
2 minutos;
- b. aeronave LIGERA detrás de una PESADA o
MEDIA: 3 minutos

Aeronaves que salen:

Se aplicará una mínima de 2 minutos entre una aeronave LIGERA o MEDIA que despegue detrás de una aeronave PESADA o entre una aeronave LIGERA que despegue detrás de una aeronave MEDIA cuando las aeronaves utilicen:

- a) la misma pista;
- b) pistas paralelas separadas a menos de 760 m;
- c) pistas que se cruzan, si la trayectoria de vuelo prevista de la segunda aeronave se cruzará con la trayectoria de vuelo prevista de la primera aeronave a la misma altitud o a menos de 300 m (1.000 ft) por debajo;
- d) pistas paralelas separadas 760 m o más, si la trayectoria de vuelo prevista de la segunda aeronave se cruzará con la trayectoria de vuelo prevista de la primera aeronave a la misma altitud o a menos de 300 m (1.000 ft) por debajo. (Fig. 19. Y Fig. 20.)

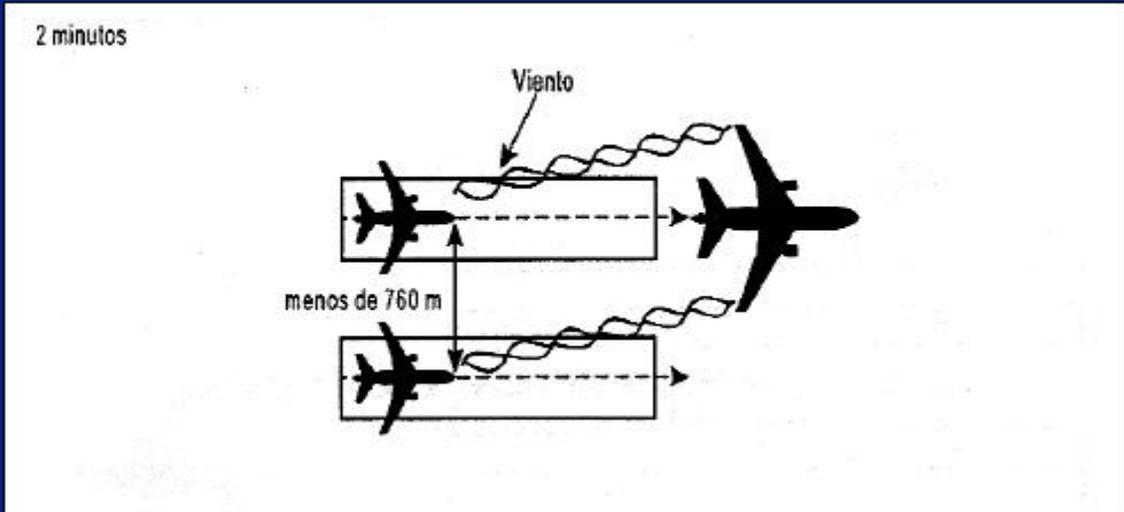


Fig. 19.

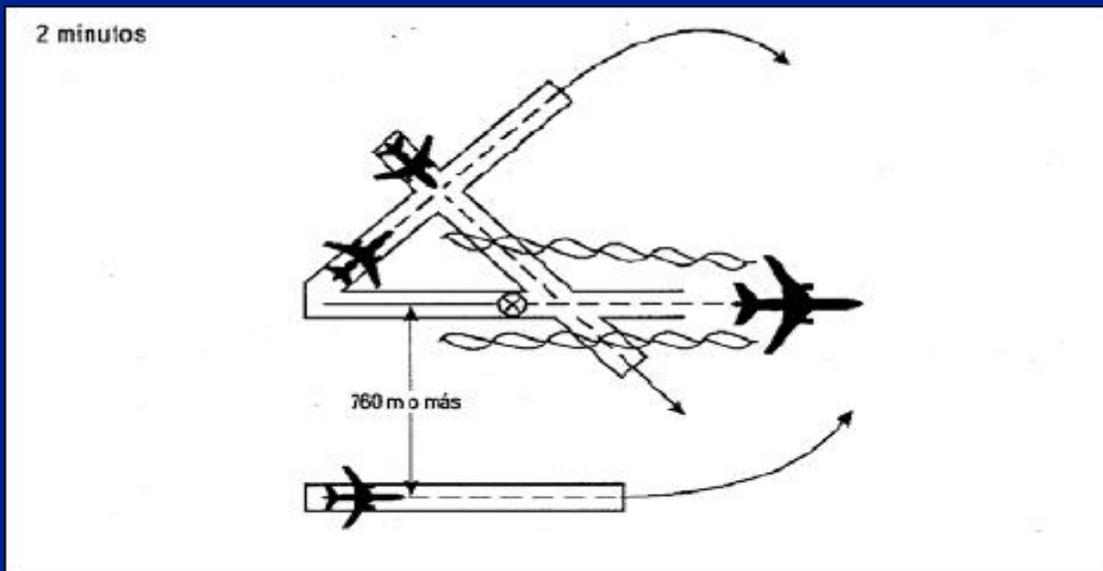


Fig. 20.

Sentidos opuestos:

Se aplicará una mínima separación de 2 minutos entre una aeronave LIGERA o MEDIA y una aeronave PESADA, o entre una aeronave LIGERA y una aeronave MEDIA cuando la más pesada efectúe una aproximación baja o frustrada, y la más ligera:

- a) utilice para el despegue una pista en sentido opuesto; o (Fig. 21.).
- b) aterrice en la misma pista en sentido opuesto o en una pista paralela de sentido opuesto separada a menos de 760 m. (Fig. 22.).

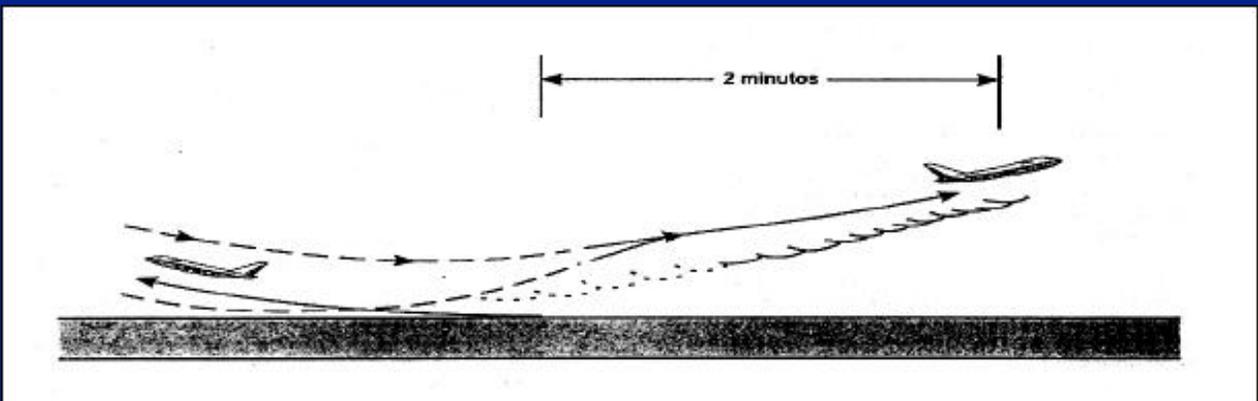


Fig. 21.

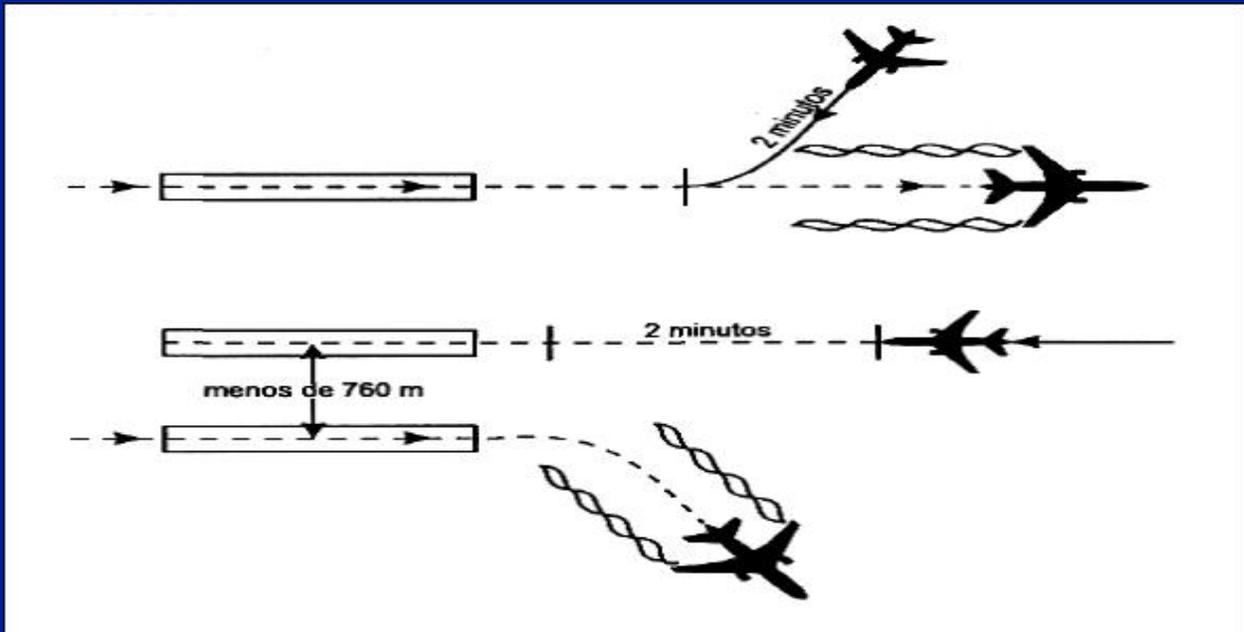


Fig. 22.

Mínimas de Separación:

A las aeronaves que reciban un servicio de vigilancia ATS en las fases de aproximación y salida se aplicarán las siguientes mínimas de separación por estela turbulenta basadas en distancia:

POR CATEGORÍA DE AERONAVES			
Aeronave que precede	Aeronave que sigue	Mínimas de separación por estela turbulenta basadas en distancia	
PESADA	PESADA	7,4 KM	(4 NM)
	MEDIA	9,3 KM	(5 NM)
	LIGERA	11,1 KM	(6 NM)
MEDIA	LIGERA	9,3 KM	(5 NM)

Estas mínimas se aplicarán cuando:

- a) una aeronave vuele directamente detrás de otra a la misma altitud o a menos de 300 mts (1 000 ft) por debajo; o
- b) ambas aeronaves utilicen la misma pista, o pistas paralelas separadas a menos
- c) de 760 mts; o una aeronave cruce por detrás de otra a la misma altitud o a menos de 300 mts. (1000 ft) por debajo.

CATEGORIAS DE ESTELAS TURBULENTAS.

Generalidades.

La expresión “estela turbulenta” se utiliza en este contexto para describir el efecto de las masas de aire en rotación que se generan detrás de los extremos de las alas de las grandes aeronaves de reacción con preferencia a la expresión “vórtice de estela”, que describe la naturaleza de las masas de aire.

Categorías de estela turbulenta de las aeronaves:

Las mínimas de separación por categoría de estela turbulenta se basarán en la clasificación de tipos de aeronaves en las tres categorías siguientes, según su masa máxima certificada de despegue:

- a) PESADA (H) – todos los tipos de aeronaves de 136.000 kg. o más;
- b) MEDIA (M) – los tipos de aeronaves de masa inferior a 136.000 kg. y de más de 7.000 kg; y
- c) LIGERA (L) – los tipos de aeronaves de 7.000 kg. o menos.

Indicación de la categoría pesada de estela turbulenta:

Respecto a las aeronaves de la categoría pesada de estela turbulenta, la palabra "pesada" se incluirá inmediatamente después del distintivo de llamada de la aeronave, para hacer el contacto inicial entre dicha aeronave y las dependencias ATS.

Bibliografía.

DAP11-11b. www.dgac.cl

Esperando que este documento sea un material de aprendizaje y apoyo para todos los alumnos de IVAO CHILE.

