

**saercosafety**



**listo . . .**

<https://www.telegraph.co.uk/travel/what-is-a-near-miss>

## Boletín de Seguridad Operacional

En el control de tráfico aéreo, separación es el nombre que recibe el concepto de mantener una aeronave a una distancia mínima de otra para reducir el riesgo de que esas aeronaves colisionen, así como para evitar la ocurrencia de accidentes debido a otros factores, como por ejemplo turbulencia de estela. Cuando esa distancia mínima que deben mantener las aeronaves en espacio aéreo controlado se vulnera, tiene lugar lo que se conoce como *pérdida de separación* o *"separation minima infringement"*.

Los mínimos de separación se encuentran estandarizados y se definen por las autoridades ATS en base a las disposiciones del Doc 4444 de OACI (Organización de Aviación Civil Internacional). Si existen diferencias con estas mínimas estandarizadas, se publican en los AIP nacionales.

En España se siguen los propuestos por OACI, que en ruta normalmente son 5NM de separación horizontal (en un entorno de vigilancia radar) y 1000 pies (300m) de separación vertical. Se considera que las aeronaves están separadas cuando se cumplen los mínimos de separación horizontal o vertical. Es decir, para que un suceso se clasifique como pérdida de separación deben vulnerarse ambos. Por tanto, si se produce una situación en la que se incumple la distancia mínima de

separación vertical pero las aeronaves se encuentran a 5NM o más, la separación estaría garantizada ya que se estaría cumpliendo con uno de los dos requisitos mínimos de separación antes mencionados. También podría darse una situación en la que, aunque se pierda la separación mínima, las trayectorias de los tráficos sean divergentes, en cuyo caso la separación se reestablecería.

En muchos casos, la pérdida de separación no es un peligro en sí mismo. Sin embargo, si la situación no se corrige rápidamente (restableciendo los mínimos aplicables), un incidente puede acabar resultando en un accidente, existiendo diferentes tipologías en función del tipo de pérdida de separación que tenga lugar:

- Pérdida de separación entre aeronaves en vuelo, cuyo peor efecto creíble es la colisión en el aire o Mid Air Collision (MAC)



<https://www.einfochips.com/blog/preventing-mid-air-collisions>

- Pérdida de separación entre una aeronave en tierra y otra en el aire, que puede resultar en una colisión en pista.

Por lo general, un incidente de pérdida de separación implica que se han vulnerado unos criterios de separación específicos.

Sin embargo, existen determinados espacios aéreos y circunstancias, donde no existe una distancia mínima aplicable, por ejemplo, en espacio aéreo no controlado o en determinados espacios aéreos controlados, como el D y los ATZ/CTR bajo control de TWR. En esos casos, la clasificación "separation mínima infringement" no sería aplicable y en su lugar se utiliza el término separación inadecuada o AIRPROX, definido por el Doc 4444 de la OACI de la siguiente manera:

"Un AIRPROX es una situación en la que, en opinión de un piloto o del personal de los servicios de tránsito aéreo, la distancia entre las aeronaves, así como sus posiciones relativas y su velocidad, han sido tales que la seguridad de las aeronaves implicadas puede haberse visto comprometida.

<https://skybrary.aero/loss-separation>

<https://skybrary.aero/CAO-Doc-4444-EN.pdf>

<https://skybrary.aero/articles/airprox>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Separation\\_\(aeronautics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Separation_(aeronautics))

La OACI en su Doc 4444 define una serie de clasificaciones para los sucesos de AIRPROX, que a su vez EUROCONTROL ha tomado como referencia dentro de su esquema de clasificación ESARR 2: "Reporting and Assessment of Safety Occurrences in ATM", resultando en la siguiente clasificación:

SEVERITY Classification As per ESARR 2	ICAO AIRPROX Classification
Accident	Accidente según el anexo 13 de la OACI
Serious Incident (A)	AIRPROX CAT A ICAO Doc 4444 : AIRPROX - Riesgo de colisión. Clasificación de riesgo de una situación de proximidad de aeronaves en la que ha existido un grave riesgo de colisión.
Major Incident (B)	AIRPROX CAT B ICAO Doc 4444 : AIRPROX - Seguridad no garantizada. Clasificación de riesgo de una situación de proximidad de aeronaves en la que habría podido quedar comprometida la seguridad de las aeronaves.
Significant Incident (C)	AIRPROX CAT C ICAO Doc 4444 : AIRPROX- Ningún riesgo de colisión. Clasificación de riesgo de una situación de proximidad de aeronaves en la que no ha existido riesgo de colisión alguno.
No safety effect (E)	Sucesos sin relevancia para la seguridad. No existe correspondencia directa en OACI.
Not determined (D)	ICAO Doc 4444 : AIRPROX - Riesgo no determinado. Clasificación de riesgo de una situación de proximidad de aeronaves en la que no se disponía de suficiente información para determinar el riesgo que suponía, o los datos no permitían determinarlo por ser contradictorios o no concluyentes.

ESARR 2 consiste en la aplicación por los Estados de un sistema de notificación y evaluación de sucesos para la seguridad de la gestión del tránsito aéreo (ATM). Define una lista de sucesos en el ámbito de ATM que, como mínimo, deben ser notificados y evaluados. También proporciona los datos contextuales mínimos que deben recopilarse y registrarse para cada suceso y, para los sucesos sometidos a un análisis detallado, una guía con los resultados a obtener de la investigación, como las causas, el nivel de severidad y las recomendaciones de seguridad.

Los incidentes de "inadequate separation" o "separation minima infringement" se encuentran incluidos dentro de dicho listado. SAERCO, como proveedor de servicios de navegación aérea utiliza ESARR 2 como referencia dentro de sus procedimientos de notificación y los sucesos de pérdida de separación y separación inadecuada están definidos como de notificación obligatoria según UE2015/1018.

<https://www.eurocontrol.int/ESARR2/reporting>

## Mitigación del riesgo de colisiones en el aire

En el caso de que se produzca un evento de separación inadecuada o pérdida de separación, existen redes de seguridad (conocidas como "safety nets") que pueden mitigar el riesgo de colisión resultante, siendo los más conocidos el ACAS/TCAS (Airborne Collision Avoidance System/Traffic Alert and Collision Avoidance System) y el STCA (Short Term Conflict Alert).

El TCAS se introdujo para reducir el riesgo de colisiones o cuasi colisiones en el aire mediante el seguimiento de otras aeronaves en el espacio aéreo circundante a través de las respuestas de sus transpondedores. Sirve como red de seguridad de último recurso independientemente de cualquier normativa de separación. Consiste en un equipo de a bordo que advierte de una posible colisión con otras aeronaves y permite una respuesta procedimental adecuada al riesgo. Su funcionamiento es el siguiente: si el sistema diagnostica un riesgo de colisión inminente, emite un aviso de resolución (RA) a la tripulación de vuelo, que indica a los pilotos la mejor manera de regular o ajustar su velocidad vertical para evitar una colisión.

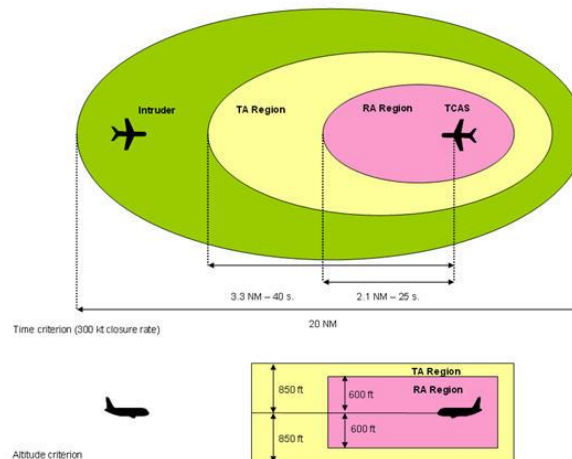
El ACAS/TCAS puede emitir dos tipos de alertas:

- Avisos de tráfico (TA), cuyo objetivo es ayudar a los pilotos en la detección visual de la aeronave intrusa y alertarles para que estén preparados para un posible aviso de resolución.
- Avisos de resolución (RA), que son maniobras de evitación recomendadas al piloto. Los RA indican al piloto el rango de velocidad vertical al que debe volar la aeronave para evitar la aeronave de amenaza. La indicación visual va acompañada de un mensaje audible que indica la intención del RA.

La experiencia y los estudios han demostrado que, cuando se siguen con prontitud y precisión, las RA emitidas por los sistemas ACAS /TCAS reducen significativamente el riesgo de colisión en pleno vuelo.

No obstante, hay que tener en cuenta que no todas las aeronaves están obligadas a estar equipadas con el ACAS: sólo las aeronaves con motor de turbina cuya masa máxima certificada de despegue sea superior a 5.700 kg o que estén autorizadas para transportar más de 19 pasajeros (Anexo 6, Parte I, OACI).

Otro sistema equivalente al TCAS pero en tierra es el STCA, cuyo objetivo es ayudar al controlador aéreo a prevenir una posible colisión entre aeronaves generando, de manera oportuna, una alerta de una infracción potencial o real de los mínimos de separación. Esto se consigue mediante una alerta visual en la pantalla del radar, aunque algunos sistemas también proporcionan una alerta sonora.



Example of ACAS Protection Volume between 5000 and 10000 feet

<https://skybrary.aero/articles/acas-resolution-and-traffic-advisories>

<https://skybrary.aero/articles/airborne-collision-avoidance-system-acas>

## Áreas de riesgo colisiones en el aire

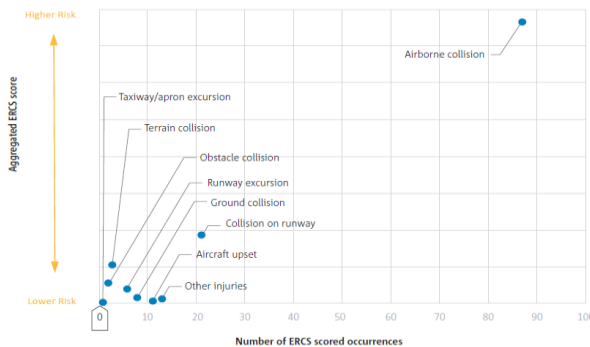
EASA, en su Safety Annual Review de 2022, identifica como las principales áreas de riesgo clave en el ámbito ATM/ANS las colisiones aéreas y las colisiones en pista, lo que refleja el papel del ATM/ANS en el guiado y la separación de aeronaves. Las colisiones aéreas incluyen todos los sucesos relacionados con la separación causados por el control del tráfico aéreo (ATC) o la tripulación de cabina, los informes AIRPROX y las alertas ACAS.

lugar a incidentes de AIRPROX y colisiones aéreas. El problema de seguridad surge debido al conocimiento fragmentado de la situación del tráfico, ya que parte del tráfico está sujeto a autorización ATC (es decir, IFR en espacio aéreo clase E) y parte no (es decir, VFR en espacio aéreo clase E y G). ATC podría no ser consciente de los vuelos VFR o sus intenciones y que por ello no transmita la información de tráfico al tráfico IFR.

La creciente popularidad de los drones ha provocado un aumento del riesgo de colisión aérea entre drones y aeronaves tripuladas. Esto se debe en gran medida a la actividad no autorizada de drones en las trayectorias de despegue y aproximación de las aerolíneas comerciales. El uso creciente de estos aparatos, especialmente entre el público que puede no ser consciente de la normativa UAS pueden dar lugar a incidentes de intrusiones del espacio aéreo, desviaciones de procedimiento y desviaciones de altitud (aumentando así el riesgo de colisión en el aire).

Además, parte del tráfico VFR puede no estar equipado con un sistema anticollisión de a bordo (ACAS) o incluso con un transpondedor (C o modo S), lo que reduce la capacidad de detección de este tráfico. Como resultado, tanto el tráfico IFR como el VFR tienen que confiar únicamente en la observación visual por parte de la tripulación de vuelo para mantener la separación.

Otro tema que preocupa cada vez más desde el punto de vista de la seguridad es la posibilidad de que se produzca una colisión en el aire entre un sistema de aeronave no tripulada (UAS), utilizado más comúnmente el término dron, y otras aeronaves.



A su vez, dentro del área de riesgo de colisión aérea el documento indica que uno de los principales problemas de seguridad a tener en cuenta es el conflicto entre vuelos IFR y VFR en clases de espacio aéreo en las que uno o más tráficos podrían no estar controlados (es decir, las clases E y G), lo que podría dar



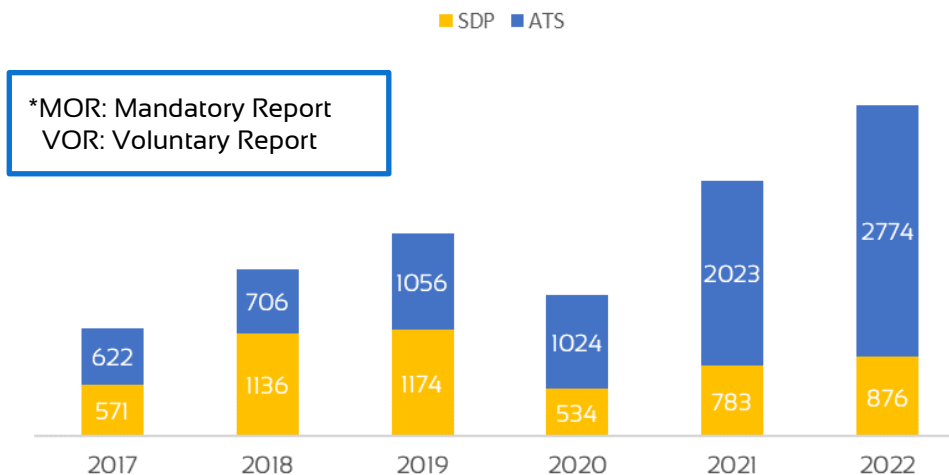
<https://www.easa.europa.eu/easa-issues-guidelines-management-drone-incidents-airports>

<https://www.easa.europa.eu/easa-annual-safety-review-2022-published>

Notificaciones Seguridad Operacional ATS SAERCO 2022 (total)		
MOR/VOR	Media time to report	Media time to MOR/VOR
2774	2:30:48	31:56:06

Notificaciones Seguridad Operacional SDP SAERCO 2022		
MOR/VOR	Media time to report	Media time to MOR/VOR
876	1:41:31	31:23:03

## Evolución notificaciones saerco 2017-2022



**“Lograr un sistema de notificaciones donde la proactividad sea la práctica habitual no es sencillo, requiere el esfuerzo y compromiso de toda la organización, sobre todo del personal operativo”**

SAERCO, gracias a la continua mejora de sus herramientas de notificación de sucesos y a la implicación de todos los trabajadores en esta tarea, consigue seguir superando año tras año el número de notificaciones que realiza sobre los sucesos ocurridos en las diferentes unidades ATS/CNS/MET, además del servicio SDP del aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas, cumpliendo estrictamente con los tiempos de notificación exigidos por AESA.

De las estadísticas de notificaciones se observa que, tras un descenso generalizado registrado en el año 2020 a causa de los efectos que la pandemia de la COVID-19 tuvo sobre el tráfico aéreo, el número de notificaciones ATS se ha visto incrementado de forma muy significativa en los años 2021 y 2022, siendo el doble o incluso superior en comparación con años anteriores. Este aumento de notificaciones viene asociado también con un gran incremento en el número de operaciones. La principal razón de este crecimiento es el inicio de la prestación de servicios en 5 nuevas unidades a lo largo de 2021. Por otro lado, también se observa que el número de notificaciones del SDP se han ido acercando a los niveles que tenía en época prepandemia.

Cabe destacar que, aunque se ha producido un gran incremento en el número de notificaciones, los tiempos medios de notificación se han mantenido o incluso se han reducido, demostrando la eficacia del sistema de notificación de sucesos de SAERCO, herramienta consolidada como base para mejorar el nivel de seguridad operacional en todas sus unidades.

## Accidentes/Incidentes aéreos por proximidad entre aeronaves

En el entorno ATM, los incidentes relacionados con la pérdida de separación en vuelo (que engloban incidentes de vulneraciones de separación mínima, alertas TCAS, separación inadecuada, pérdidas de separación en pista) constituyen una de las principales áreas de riesgo y por tanto suponen una prioridad dentro de la seguridad operacional. La mayoría de estas pérdidas de separación generalmente no tienen consecuencias para la seguridad, pero se pueden dar casos en los que si la separación no se reestablece adecuadamente las consecuencias pueden llegar a ser catastróficas, siendo la peor de ellas lo que se conoce como la colisión en vuelo (Mid Air Collision o MAC). A continuación, se incluye un ejemplo:

El 1 de julio de 2002 tuvo lugar un accidente aéreo en el que dos aviones (un Boeing 757-200 operado por DHL en un vuelo de carga y un Tupolev Tu154M operado por Bashkirian Airlines en un vuelo no regular de pasajeros), chocaron en pleno vuelo sobre la localidad alemana de Überlingen, causando la total pérdida de vidas de los pasajeros y tripulación. Una de las principales causas que provocaron el accidente fueron las instrucciones contradictorias entre el



controlador y el sistema TCAS equipado en los aviones. La tripulación del Tupolev decidió ignorar la instrucción del TCAS que indicaba un ascenso a los pilotos, y siguió las indicaciones del controlador de descender, práctica habitual entre pilotos rusos en aquellos tiempos. Mientras tanto el vuelo de DHL siguió la orden del TCAS de hacer el mismo descenso al mismo nivel de vuelo, sin saber cuáles eran las órdenes del controlador aéreo. Otras de las causas identificadas fue que ATC no detectó la pérdida de separación a tiempo, debido a la sobrecarga de trabajo del controlador, que se encontraba atendiendo dos radares simultáneamente mientras un compañero hacía un descanso. A raíz de este accidente, se emitió una recomendación de seguridad en la que se modificaron los requisitos de los anexos de la OACI para que los pilotos estén obligados a obedecer los avisos de

resolución (RA) del TCAS, independientemente de si se da una instrucción ATC contraria.

Este tipo de accidentes como el descrito se tratan de casos aislados, ya que la mayoría de las pérdidas de separación no derivan en consecuencias fatales. Un ejemplo es un incidente de AIRPROX que tuvo lugar entre un Airbus A318-100 de Air France y un Boeing 737-800 de Ryanair.

Se determinó que el incidente se produjo como resultado de un error cometido por ATCO que se encontraba en formación. Este dio instrucciones al A318 para que descendiera a FL360, lo que no fue detectado por el instructor. El instructor no se percató de dicha instrucción, y entonces el SCTA alertó del posible conflicto con el B737 que se dirigía hacia la misma posición a FL370, momento en que asumió el control del tráfico. Ambas aeronaves recibieron avisos de resolución del TCAS, que fueron seguidas por las tripulaciones resolviéndose el conflicto sin daños personales a los ocupantes durante las maniobras evasivas realizadas. Finalmente, las aeronaves se cruzaron con una distancia lateral de 1,4 NM y vertical de 725 ft.

<https://www.skybrary.aero/accidents-and-incidents/t154-b752-en-route-uberlingen>

<https://skybrary.aero/accidents-and-incidents/a318-b738-en-route>

con la colaboración de:

Andrea Arcos  
Beatriz Rubio  
Blanca Barbero  
José Lorenzo Sánchez

[www.saerco.com](http://www.saerco.com)



[safety@saerco.com](mailto:safety@saerco.com)



[@saerco\\_ansp](https://twitter.com/saerco_ansp)



... **suelto**

