

# Control del tráfico aéreo



Torres de control de tráfico aéreo en el Aeropuerto de Schiphol.



Torre de control de tráfico aéreo en el Aeropuerto de Burdeos-Mérignac

El servicio de **control del tráfico aéreo**, también conocido por sus siglas en inglés **ATC** (*Air Traffic Control*), se presta por los países firmantes de la Convención de Chicago que dieron origen a la creación de la **OACI/ICAO** en los términos especificados por las normas de esta organi-

zación internacional. Los dos factores por los cuales en un aeropuerto se requiere el Control de Tráfico Aéreo **ATC** son la **seguridad** y la **eficiencia**.

## 1 Generalidades

El espacio aéreo se divide en regiones de información de vuelo, conocidas como **FIR** (*Flight Information Region*), y cada país se hace responsable del servicio en las comprendidas en su 'área de responsabilidad'. En muchos casos esta área de responsabilidad excede las **aguas territoriales** de un país a fin de que el **espacio aéreo** comprendido sobre las aguas internacionales sea provisto de un servicio de información. El espacio aéreo en el que se presta el servicio de control aéreo se llama 'espacio aéreo controlado'. La unidad encargada de entregar el servicio de control al tráfico aéreo en estas áreas recibe el nombre de centro de control de área. Debido al amplio espacio aéreo que manejan, están divididos en sectores de control, cada uno responsable de una parte del espacio total a su cargo. Cuando un avión está a punto de salir de un sector es traspasado al siguiente sector en forma sucesiva, hasta el aterrizaje en su destino. Actualmente, la mayor parte de las rutas aéreas están cubiertas por radares, lo que permite hacer un seguimiento permanente a los vuelos.

En las regiones de información de vuelo se encuentran las áreas terminales de los aeropuertos importantes y entre ellas discurren las aerovías, pasillos por los que circulan las aeronaves. Otros elementos son las áreas prohibidas, restringidas o peligrosas, que son zonas donde el vuelo de aeronaves se ve restringido en diferentes medidas y por causas diversas.

Las normas que regulan la circulación aérea en el espacio aéreo controlado se recogen en el Reglamento de Circulación Aérea.<sup>[1]</sup>

## 2 Controlador

El **controlador de tránsito aéreo**, o **controlador de tráfico aéreo** (**ATC**, sigla que en inglés significa *Air Traffic Controller*), es la persona encargada profesionalmente de dirigir el tránsito de aeronaves en el espacio aéreo y en los aeropuertos, de modo seguro, ordenado y rápido, autorizando a los pilotos con instrucciones e información necesarias, dentro del espacio aéreo de su jurisdicción, con el objeto de prevenir colisiones, principalmente en-

tre aeronaves y obstáculos en el área de maniobras. Es el responsable más importante del control de tránsito aéreo.

Su labor es complicada, debido al denso tránsito de aviones, a los posibles cambios meteorológicos y otros imprevistos. Los controladores de tránsito aéreo se seleccionan entre personas con gran percepción y proyección espacial, recibiendo, a su vez, un intensivo entrenamiento, tanto en simuladores de torre de control, control de aproximación, control de área y radar, como también como pilotos, en simuladores de vuelo, para profundizar sus conocimientos de vuelo por instrumentos, en los cursos básico e intermedio, de control de tránsito aéreo.

Para mantener la seguridad en cuanto a separación entre aeronaves, los ATC aplican normas dispuestas y recomendaciones entregadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Federal Aviation Administration (FAA) y demás autoridades aeronáuticas de cada país. El controlador de turno es responsable de las aeronaves que vuelan en un área tridimensional del espacio aéreo conocida como área de control, área de control terminal, aerovía, etc. Cada controlador ha de coordinarse con los controladores de sectores adyacentes para planificar las condiciones en que una aeronave ingresará en su área de responsabilidad, entregando dicho vuelo sin ningún tipo de conflicto respecto de otro tránsito, condición meteorológica, posición geográfica o de altitud (nivel de vuelo), siendo esto válido tanto para vuelos nacionales como internacionales.

Los controladores trabajan en los centros de control de área (ACC), en la torre de control (TWR) o la oficina de control de aproximación (APP), donde disponen de varios sistemas electrónicos y de computación que les ayudan en el control y gestión del tráfico, como el radar (RDR), (**R**adio **D**etection and **R**anging), que es un instrumento emisor/receptor de ondas de altísima frecuencia, el cual detecta los objetos que vuelan dentro de su espacio aéreo, y, a través de programas computacionales, los presenta en las pantallas radar, que les facilitan la gestión y progreso de los vuelos en sus posiciones de control. Existen otros programas de asistencia, como los que ajustan las pistas disponibles, tanto para despegue como aterrizaje de aviones y el orden en que los vuelos han de despegar y aterrizar para optimizar el número de vuelos controlables.

Normalmente, el grupo de la torre de control se forma de una gran cantidad de individuos, especializados en una tarea concreta; por ejemplo, el encargado del radar, el controlador de pistas de aterrizaje y despegue (Local Control), el controlador encargado de entregar autorizaciones a las aeronaves que salen bajo reglas de vuelo por instrumentos (Clearance Delivery), el controlador encargado de autorizaciones en calles de rodaje (TWY) y plataforma, (Ground Control) o el supervisor general.

### 3 Tipos de controladores de tráfico aéreo

**Controlador de autorizaciones (DEL<sup>[cita requerida]</sup>).** Es el encargado de dar todas las autorizaciones de plan de vuelo a las aeronaves salientes.

**Controlador de tierra (GND).** Es el encargado de guiar a la aeronave “en tierra” por las calles de rodaje (TWY-Taxiway), tanto desde las puertas de embarque a la pista de aterrizaje activa, como a otras plataformas en el aeropuerto y desde la pista al aparcamiento.

**Controlador de torre (TWR).** Tiene al mando la pista o pistas de aterrizaje y las intersecciones; autoriza a la aeronave para aterrizar o despegar, y controla los reglas de vuelo visual (VFR). Opera en el espacio conocido como ATZ con un alcance de 5 millas náuticas, que equivale a 9260 metros; debe proporcionar información sobre meteorología adversa, trabajos que afecten la pista y otros tales como bandadas de aves.

**Controlador de aproximación (APP).** Controla el espacio aéreo; CTR le da prioridades a los vuelos IFR (Instrument flight rules) o reglas de vuelo por instrumentos, alrededor de las 5 millas hasta el límite propio de su espacio, pudiendo ser de 10, 20 o 40 millas según el caso y FL 195 de altura (FL= Flight Level) dependiendo del aeropuerto. Maneja los tráficos que salen y llegan a uno o más aeropuertos. En las salidas, éste los transfiere al controlador de centro (ACC) antes de alcanzar el límite de su espacio aéreo tanto en extensión como en altura. En las llegadas, el controlador de APP transfiere a las aeronaves a TWR cuando van a aproximarse para aterrizar. Puede trabajar o bien con un radar, o bien mediante horas estimadas y fichas de progreso de vuelo, a lo que se le conoce como control por procedimientos.

**Controlador de ruta o área (ACC).** Controla el resto del espacio aéreo. Los límites entre aproximación y ruta se establecen entre los centros de control mediante cartas de acuerdo. En líneas generales, el controlador de ruta o área controla los tráficos establecidos a un nivel de vuelo y el controlador de aproximación los tráficos en evolución, tanto en ascenso para el nivel de vuelo idóneo como en descenso para aterrizar en el aeropuerto de destino.

NOTA: Hay estados donde un solo controlador aéreo realiza más de una función. Por ejemplo, el DEL puede realizar a su vez GND.

#### 3.1 Condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC) y condiciones meteorológicas de vuelo instrumental (IMC)

El tráfico aéreo se mueve ya sea mediante las reglas de vuelo visual VFR o las reglas de vuelo instrumental IFR dependiendo de los equipos que posea la aeronave, las habilitaciones de la tripulación y condiciones meteorológi-

cas, entre otras. En general se vuela bajo las operaciones VFR cuando las condiciones del clima son buenas alrededor de la aeronave para ser operada bajo una condición visual hacia tierra y hacia otras aeronaves, y cuando la densidad de tráfico aéreo es lo suficientemente baja como para que el piloto pueda depender más de su radio de visión que de la lectura instrumental. Para ello las condiciones tienen que ser solo VMC; o sea, no se puede volar con VFR en IMC. Al contrario de las VFR, las IFR se ocupan cuando la **visibilidad** o la **nubosidad** caen por debajo de las condiciones prescritas para VFR, o cuando la densidad del tráfico aéreo requiere de un control bajo instrumentos, pero estas reglas se pueden aplicar tanto para condiciones VMC como IMC. Cada aeródromo determina e informa en qué condiciones está operando.

## 4 Tecnologías

CNS/ATM (Communication Navigation Surveillance / Air Traffic Management, comunicación, navegación, vigilancia / gestión del tráfico aéreo) son unos sistemas de **comunicación, navegación y vigilancia** que emplean tecnologías digitales, incluyendo sistemas de satélites junto con diversos niveles de automatización, aplicados como apoyo de un sistema imperceptible de **gestión del tráfico aéreo global**.<sup>[2]</sup> Nació como una solución para ser adoptada en todos los países y líneas aéreas del mundo, que tendrían los mismos sistemas de navegación y comunicación por satélite (comunicación, navegación, vigilancia y gestión del tráfico aéreo) como una solución para ser adoptada en todos los países y líneas aéreas del mundo, que tendrían los mismos sistemas de navegación y comunicación por satélite... El sistema fue concebido por la Organización Internacional de Aeronáutica Civil (OACI), quien en 1983 creó el Comité **FANS** (Comité de sistemas de aeronavegación para el futuro) que estudió las condiciones de aviónica y administración del tráfico aéreo necesarias para operar en la nueva demanda.<sup>[3]</sup>

## 5 Problemas

### 5.1 Espacio físico

En la actualidad el principal problema resulta ser el espacio en los aeropuertos, puesto que una vez aterrizadas las aeronaves deben utilizar áreas de paqueo o mangas de desembarque. Esto genera demoras en aire y en tierra.

### 5.2 Tráfico

Uno de los principales problemas del control aéreo está relacionado con la gran cantidad de tráfico existente. Los aeropuertos necesitan tener todos los datos necesarios para poder realizar un aterrizaje. En muchas ocasiones, se

han tenido que llevar a cabo retrasos en los aterrizajes debido a errores de cálculo, o a un número elevado de peticiones de aterrizaje, así como las condiciones meteorológicas que también afectan al aterrizaje o despegue.

## 5.3 Tiempo atmosférico


Otro grave problema en el control aéreo es el tiempo atmosférico; la lluvia, la nieve, o el hielo en las pistas, pueden dificultar los aterrizajes.

En los centros de control, un grave problema son las tormentas, ya que las descargas eléctricas pueden llegar a perjudicar los sistemas, y reducir el rango de alcance de la señal.

## 6 Véase también

- Flight Information Region (en inglés)
- Torre de control
- Archie League

## 7 Enlaces externos

-  Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre **Control del tráfico aéreo**. Commons
- APROCTA - Asociación Profesional de Controladores de Tránsito Aéreo
- USCA - Unión Sindical de Controladores Aéreos
- OECAV - Organización Española de Control Aéreo Virtual

## 8 Referencias

- [1] Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea
- [2] <http://www.icao.int/icao/en/ro/rio/execsum.pdf>
- [3] <http://html.rincondelvago.com/navegacion-por-satelite.html>

## 9 Origen del texto y las imágenes, colaboradores y licencias

### 9.1 Texto

- **Control del tráfico aéreo** *Fuente:* [https://es.wikipedia.org/wiki/Control\\_del\\_tr%C3%A1fico\\_a%C3%A9reo?oldid=85425144](https://es.wikipedia.org/wiki/Control_del_tr%C3%A1fico_a%C3%A9reo?oldid=85425144) *Colaboradores:* Oblongo, Moriel, ManuelGR, Ghost-eswiki, Dodo, SimónK, Barcex, Felipealvarez, Erri4a, Troodon, Charlie Romeo, Petronas, JMPerez, Rembiapo pohyiete (bot), RobotQuistnix, Aeoris, Yrbot, BOT-Superzerocool, YurikBot, Chlewbot, Filipo, Folkvanger, Aloneibar, Tamorlan, CEM-bot, Rosarinagazo, FrancoGG, Thijs!bot, Tortillovsky, Gusgus, JAnDbot, Bot-Schafter, Rei-bot, Idioma-bot, Qoan, AlnoktaBOT, DeWinter, VolkovBot, Technopat, Adrianiks, Galandil, Zandar7, Tovkal, Matdrones, Chofo1979, Lucien leGrey, Calin99, Muro Bot, Gerakibot, SieBot, PaintBot, Ecomike, BOTarate, Carabás, PixelBot, BotSottile, Camilo, UA31, AVBOT, MarcoAurelio, Diegusjaimes, InflaBOT, Luckas-bot, Decastro.m, Gamgee, Jean Angel, ArthurBot, Xqbot, Jmcastano, Schekinov Alexey Victorovich, Botarel, Aleuze, RedBot, Juvi2k, Ganimedes, Juancho9793, BlouBlou, Acht, EmausBot, AVIADOR, ZéroBot, Allforrous, Sergio Andres Segovia, Grillitus, WikitanvirBot, Diamondland, Cmartincan, AeroPsico, TransportObserver, MetroBot, Invadibot, Uwe cano, Minsbot, Elvisor, Vicholp, Addbot, Hans Topo1993, Danielwernerb, Jarould, Galletota y Anónimos: 63

### 9.2 Imágenes

- **Archivo:Commons-emblem-issue.svg** *Fuente:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/Commons-emblem-issue.svg> *Licencia:* GPL *Colaboradores:* File:Gnome-emblem-important.svg *Artista original:* GNOME icon artists and User:ViperSnake151
- **Archivo:Commons-logo.svg** *Fuente:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Artista original:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Archivo:Tour\_Bordeaux.jpg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Tour\\_Bordeaux.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Tour_Bordeaux.jpg) *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* Trabajo propio *Artista original:* ?
- **Archivo:Towers\_Schiphol\_small.jpg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ee/Towers\\_Schiphol\\_small.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ee/Towers_Schiphol_small.jpg) *Licencia:* CC-BY-SA-3.0 *Colaboradores:* ? *Artista original:* ?

### 9.3 Licencia del contenido

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0