

EL ESPACIO AEREO ANDALUZ

Fernando LOPEZ PEREZ *

1. ASPECTOS PREVIOS

“La clasificación de cualquier espacio aéreo se basa en el tipo de servicio que se suministra al tráfico aéreo en una zona determinada, o en una porción de la misma, limitada en relación a su altitud, en lo que atañe a información, asesoramiento o control de sus movimientos” (LOPEZ, F., 1981).

La limitación que impone un artículo nos obliga a sintetizar la mecánica que entraña cualquier tipo de vuelo, la cual articula el espacio aéreo según el servicio que se presta a las aeronaves en vuelo. Dado que económicamente importante son los vuelos de las compañías aéreas, regulares o charter, utilizaremos unas pocas líneas para exponer como se realiza uno de estos vuelos.

En el 100 0/0 de los casos a que nos referimos, el piloto antes de comenzar las operaciones previas a la puesta en marcha de su aeronave, expresa por escrito sus intenciones en cuanto a aeropuertos de origen, destino, ruta de vuelo, altitud a que pretende volar y otros aspectos de interés para los servicios de tráfico aéreo. Este *Plan de Vuelo* será difundido por una red de telecomunicación propia del sistema de Control de Tránsito Aéreo, para que con tiempo suficiente pueda ser evaluado por las agencias de control implicadas en su vuelo. Vemos que no solo intervienen en la realización de este viaje aéreo el aeropuerto de origen y destino, sino también una enorme red material y humana, que, extendiéndose por toda la superficie terrestre, hace posible la existencia de este sistema de transporte de forma segura y eficaz.

En la parcela que nos ocupa, esta infraestructura está compuesta por un Centro de Control de Vuelos, que tiene bajo su jurisdicción todo lo relativo al movimiento de aeronaves en bastante más extensión de lo que significan las fronteras andaluzas, una red de ayudas a la navegación, de las que trataremos a continuación, una red de telecomunicaciones aeronáuticas, que enlaza los aeropuertos con el Centro de Control y a este con los limítrofes, y los propios aeropuertos andaluces, que con sus torres de control cierran el sistema, haciéndolo operativo a unos niveles realmente muy aceptables.

* Geógrafo y Controlador de Tránsito Aéreo.

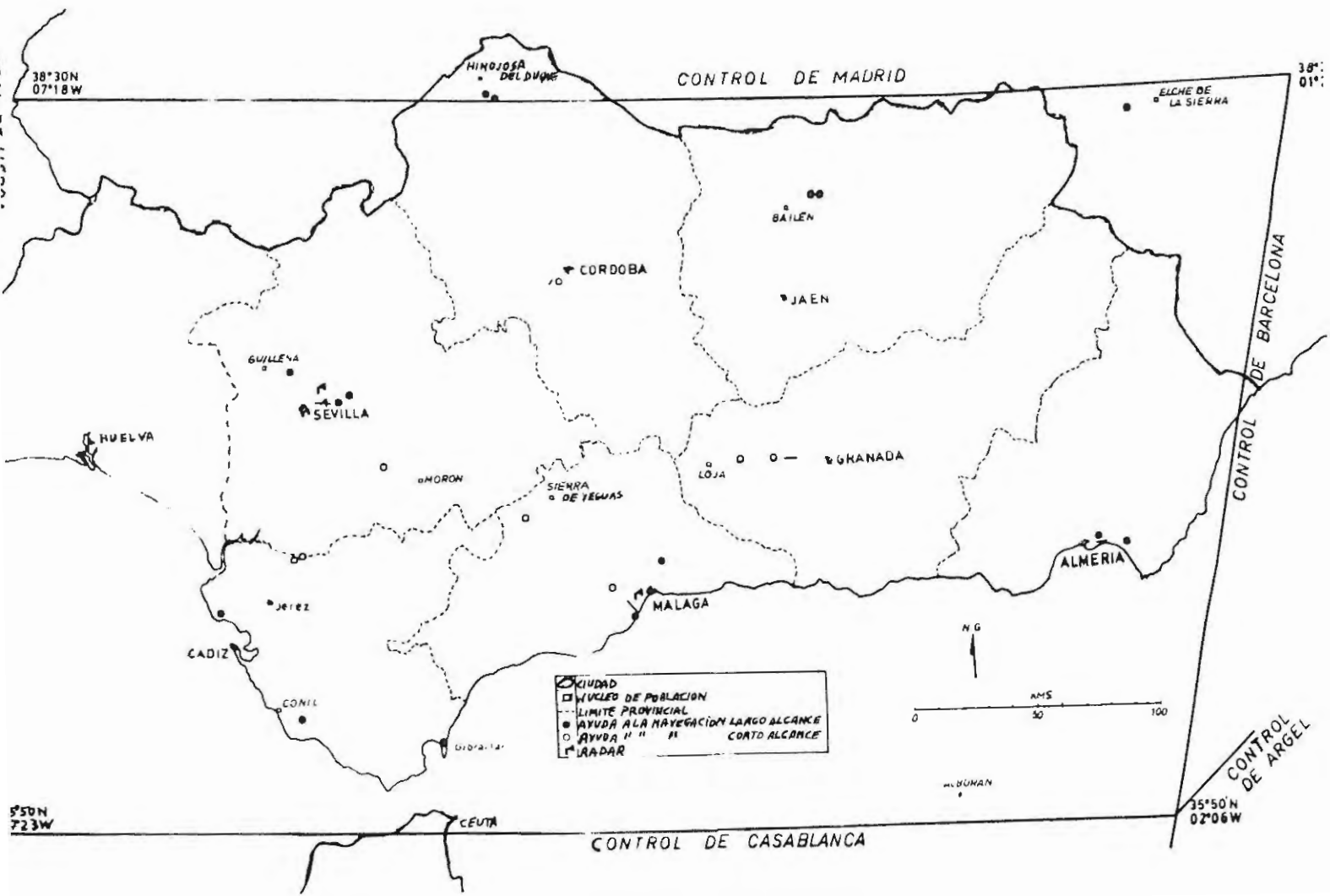
2. AYUDAS A LA NAVEGACION

Los sistemas de navegación radioeléctrica, que comenzaron a desarrollarse tras la I Guerra Mundial, a los que denominaremos *Ayudas a la Navegación*, constan, con alguna excepción, de una instalación terrestre y un equipo en la aeronave, que, dando al piloto información recibida desde tierra, él puede interpretar. Esta información le permite conocer su posición en cada momento, y por ende su velocidad sobre el suelo, señalándole la deriva producida en su ruta por el movimiento de la masa de aire en la que se encuentra inmerso. La ubicación de estas ayudas a la navegación forman el apoyo físico de la estructuración y división del espacio aéreo. No podemos entrar en describir cada una de ellas, debiéndonos bastar con conocer su ubicación, tras hacer un par de matizaciones.

Todas las ayudas a la navegación, con alguna excepción, suministran información a los pilotos en lo referido a conocer su rumbo respecto a ellas, pero su alcance va en función de su potencia de emisión, y dependiendo de ello podemos clasificarlas en ayudas de corta y larga, o media, distancia. Las primeras, ubicadas en las cercanías de los aeropuertos, permiten efectuar maniobras de aproximación para aterrizar, o de alejamiento después del despegue; y las de media y larga distancia, para navegar una vez la aeronave se encuentra en tramo de ruta. Estas, junto a un sistema medidor de distancia, asociado a aquellas, permite conocer rumbo y distancia del avión en todo momento. Sin entrar en sus diversas denominaciones, uso, ventajas e inconvenientes, y basado en la división efectuada, veamos cuantas y donde se encuentran (fig. 1).

Vemos que el total son 15 radioayudas de largo y media alcance, y seis para cortas distancias, amén de cuatro sistemas de aproximación por instrumentos, estos últimos instalados en los aeropuertos de Almería, Granada, Málaga y Sevilla. Estos primeros 15 equipos de tierra, aptos para navegar en ruta, suponen el 18,94 o/o de todas las instaladas en el territorio nacional, (archipiélagos incluidos). Más tarde veremos si son suficientes, o, por el contrario, si existen zonas donde su instalación sería necesaria.

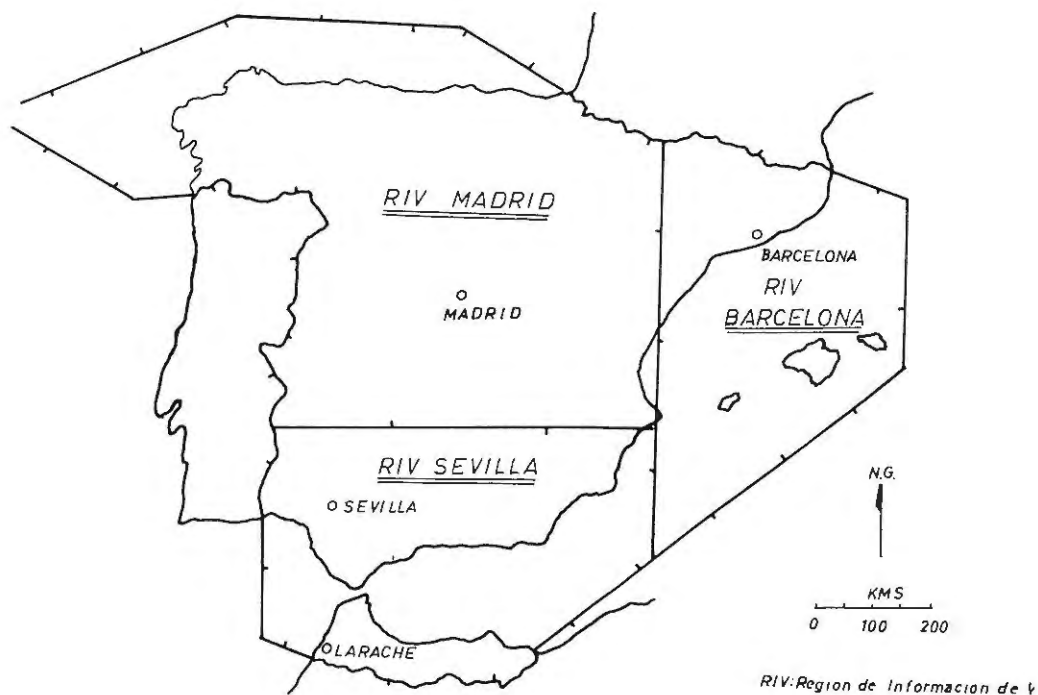
Además de estas, y como elemento fundamental en el Servicio de Control de Tránsito Aéreo, existen dos sistemas de adquisición de datos Radar; uno instalado en el Centro de Control de Vuelos de Sevilla, y el segundo, en el Aeropuerto de Málaga, que cubren ampliamente todo el espacio aéreo andaluz; equipos valiosísimos para la seguridad y rapidez de las operaciones aéreas. El sistema de Radar instalado en Sevilla no está ideado para su uso en las fases de aproximación a los diversos aeropuertos enclavados dentro de su área de jurisdicción, pero tiene un alcance muy notable y una fiabilidad muy adecuada; necesitando para detectar aviones que estos estén provistos de un



equipo especial de transmisión de señales de radio (lo que en argot aeronáutico se denomina *Radar Secundario*), mientras que el de Málaga, además de contar con un sistema similar al de Sevilla, pero de alcance mas modesto, tiene también un radar primario, apto para prestar servicio en las fases de aproximación y despegue a su aeropuerto; con lo que a unos 100 Kms. alrededor de su antena, detecta cualquier aeronave en vuelo, vaya o no equipada con el transmisor especial a que nos referíamos anteriormente.

3. LIMITES DEL ESPACIO ANDALUZ

El espacio aéreo bajo jurisdicción del Centro de Control e Información de Vuelos de Sevilla, se sitúa entre los paralelos $38^{\circ} 30'$ Norte y $35^{\circ} 50'$ Norte, limitado por los meridianos $07^{\circ} 23'$ Oeste y $01^{\circ} 30'$ Oeste, aproximadamente, cubriendo una superficie de casi 350.000 Km.² (fig. 1).



2. División del espacio aéreo peninsular, año 1953.

Vemos que además de las ocho provincias andaluzas se extiende por buena parte de la de Badajoz, Albacete y Murcia, toda la extensión marítima del Golfo de Cádiz, y Mar de Alborán. Incluso está bajo jurisdicción de este Centro de Control, un paralelepípedo de hasta 2.000 metros de altitud que cobija el Aeropuerto de Melilla, uniéndolo al español por el Sur.

Esta superficie era hasta tres veces mayor cuando en 1952 se inauguró el primer espacio aéreo español con servicio de control de la circulación aérea, precisamente el de Sevilla, ya que englobaba todo el antiguo Protectorado de Marruecos, y cuyo límite Sur coincidía con su frontera terrestre. Desde esta fecha la evolución del mismo ha sido grande, hasta llegar a su estructuración actual (fig. 2).

Sin embargo, y aunque de facto, existe como unidad independiente el Centro de Control que tiene bajo su jurisdicción, en lo relativo al movimiento de aeronaves, todo el espacio aéreo al sur del paralelo 38° 30' Norte, no aparece en la información pertinente, por lo que a nivel internacional éste no es reconocido. Estimamos que no serán ociosas unas líneas dedicadas a esta cuestión, que refleja muy convenientemente el "obedézcase pero no se cumpla" tan utilizado en nuestra política pasada, y que por lo menos en esta cuestión, en práctica en uso todavía. Práctica que margina a un Centro de Control español, andaluz por más señas, que, a pesar de cumplir con todos los deberes a ellos adscritos, no tiene el reconocimiento que su función exige, y que comporta algunas deficiencias que han de ser suplidas sobre la marcha, como veremos un poco más tarde.

En los Planes Regionales de OACI (Organización Internacional de Aviación Civil), la Delegación Española (que, como todos sus miembros, cuenta en la sede de la Organización con una representación permanente) propuso una reestructuración del espacio aéreo español que contemplaba la desaparición de la Región de Información de Vuelos de Sevilla, englobándolo en la de Madrid, quedando este Centro como agencia de control exclusivamente para el Area Terminal de Sevilla. Esta reestructuración apareció por Decreto 6/27/70, quedando borrada desde este momento dicha Región del AIP España, (Documento oficial donde están recogidos todos los aspectos que regulan la actividad del tráfico aéreo civil en nuestro país). Esta nueva división no resultó viable, y duró unas pocas horas, y por Orden Ministerial 6/27/71, aparecida en el BOA (Boletín Oficial del Aire) del 29/3/71, se vuelve a efectos operativos a la estructura primitiva. En resumen, a nivel internacional no existen en España más que tres Regiones de Información de Vuelos, Madrid, Barcelona y Canarias, mientras que en la realidad están operando, al mismo nivel, cuatro, las tres citadas más la de Sevilla.

Su efecto es que cualquier avión que pretenda volar al Sur del paralelo citado, enviará su plan de vuelo al Centro de Control de Madrid, no llegando, en muchas ocasiones, a quien tiene la responsabilidad de controlar el mismo; a pesar de un par de notas escondidas en la publicación citada, y donde se

instruye al posible usuario de enviar esta información al Centro de Control de Sevilla. Esto no quiere decir que la falta de esta información demore u ocasione problemas graves para la feliz conclusión de estos vuelos, pero sí comporta una carga adicional de trabajo, que sería fácilmente obviada. Después de catorce años este aspecto no ha sido enmendado, y continuamos en esta dicotomía absurda que no tiene razón de existir.

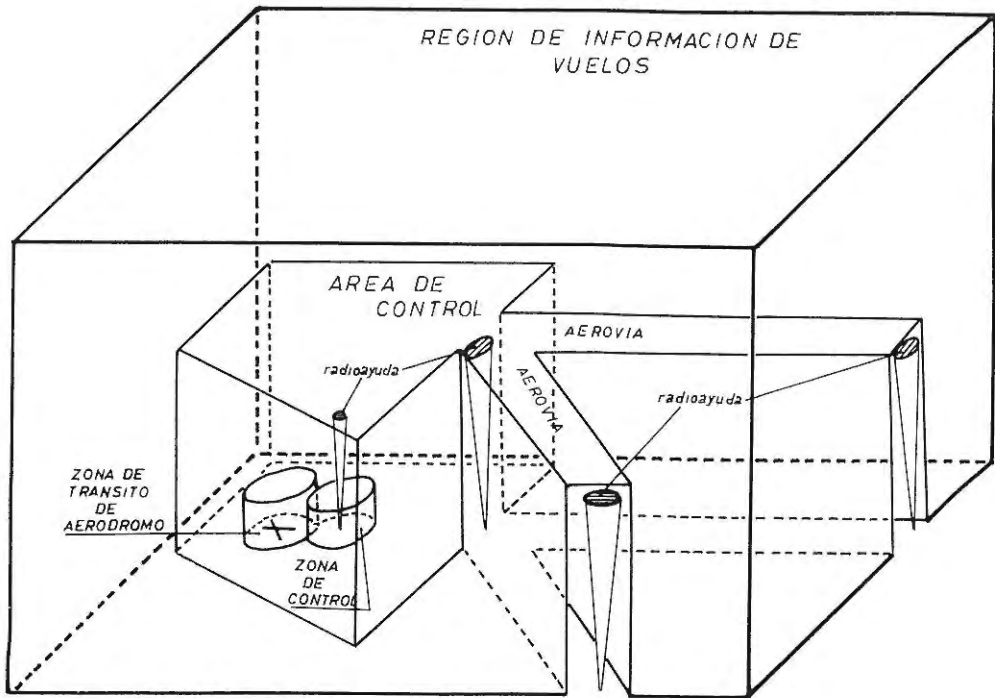
4. DIVISION DEL ESPACIO AEREO ANDALUZ

Una vez localizado el espacio aéreo debemos adentrarnos en su división, la cual, como queda dicho, va en función del servicio que se presta a las aeronaves, y que no tiene iguales características en todo el área de jurisdicción de cualquier Centro de Control, como veremos seguidamente:

- a) En principio, alrededor de un aeropuerto existe un cilindro de ocho kilómetros de radio, y techo de 500 metros, denominados *Zona de Control de Aeródromo*, y donde se da servicio de control a las aeronaves que salen, entran o se mueven por las pistas y calles de rodaje del mismo. Este control se basa en la información que facilita la Torre de Control a las aeronaves implicadas, y limitado al que visualmente pueda ejercer el personal de la Torre, y nunca más allá de las distancias, vertical y horizontal, indicadas.
- b) Dentro de la anterior, o fuera de ella, se establece una Zona de Control, de superficie y techo variable, nunca inferior a ocho kilómetros y 300 metros de altitud, y donde se facilita servicio de control absoluto a las aeronaves en sus procedimientos de aproximación y despegues instrumentales. El responsable de los movimientos de aeronaves dentro de este volumen es la Oficina de Aproximación, que puede, o no, estar emplazada en la Torre del Aeropuerto. Existen aerodromos donde no se presta este servicio.
- c) Area de Control es un espacio limitado que se extiende hacia arriba hasta una altura especificada, y donde se facilita servicio de control al tránsito aéreo. Engloba, o puede contener, dentro de él tanto a Zonas de Control como a Zonas de Tránsito de Aeródromo. Este volumen es controlado por un Centro de Control o por una Oficina de Aproximación, según los casos.
- d) Area de Control Terminal, es un área de control con las mismas características que la anterior, establecida en la confluencia de varias aerovías en las inmediaciones de uno o más aeropuertos principales, diseñado para facilitar las entradas y salidas a uno o varios aeropuertos.

- e) Las aerovías son también áreas de Control, dispuestas en forma de corredor, equipada con ayudas a la navegación. Su anchura varía entre las 10 y 20 Millas Nauticas, dependiendo de la fiabilidad de los equipos terrestres, y cuyo eje coincide con el rumbo entre ambas radioayudas. En todas las anteriores, excepto en la Zona de Tránsito de Aeródromo, el piloto con plan de vuelo instrumental, debe solicitar permiso, y obtenerlo, antes de realizar cualquier cambio de rumbo, altitud o maniobra que no sea la que tiene autorizada.
- f) Englobando todas las anteriores la Región de Información de Vuelos a cargo de un Centro de Información y Control, se facilita avisos e información para ayudar a los pilotos en su cometido. En ella, éste sólo tiene obligación de notificar los cambios que realice.

El siguiente esquema sintetiza lo dicho hasta ahora (fig. 3).

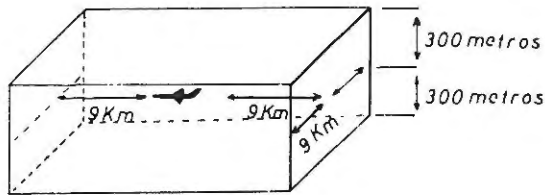


3. División del espacio aéreo. Esquema.

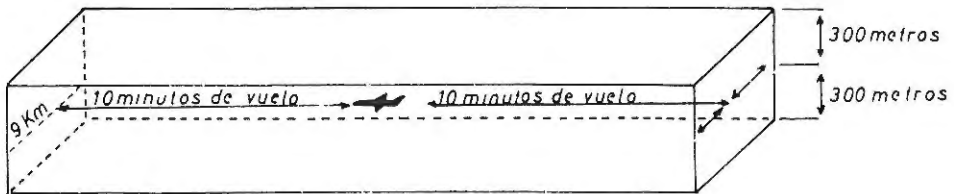
El espacio aéreo definido en c, d, e y f puede ser de “*espacio aéreo inferior*” (el que se extiende desde nivel del mar hasta una altura de 7.500 metros) o de “*espacio aéreo superior*” (desde los 7.500 metros citados hasta arriba, sin límite de la Región de Información pero acotado a 14.000 metros en espacio controlado).

En la superficie total de la Región de Información de Vuelos de Sevilla la cantidad de espacio aéreo controlado es muy notable, más de 1/4 del mismo sensiblemente superior al que ofrece, en términos relativos, Madrid o Barcelona. Pero esta abundancia, que a priori supone la perfección teórica en la seguridad y fluidez de la navegación aérea, esconde una realidad que no es tan halagüeña.

En efecto, en último extremo, y sin entrar en excepciones, cualquier avión controlado usufructa un paralelepípedo móvil, acorde con su velocidad, que puede tener las dimensiones siguientes, según esté bajo control radar o no (fig. 4).



CON SERVICIO RADAR



SIN SERVICIO RADAR

4. Separación reglamentaria de aviones al mismo nivel de vuelo.

El calificativo de *controlado* induce a pensar que toda aeronave que se mueve dentro de este tipo de espacio aéreo se encuentra reglamentariamente separado de cualquier otro que pudiera ser conflicto con él. Esto es cierto, en su totalidad, en espacio aéreo superior, es decir por encima de 7.500 metros, pero no puede cumplirse por debajo de esta altitud, ya que existen movimientos de aeronaves, durante las horas de luz solar, que no se ajustan a las Reglas de Vuelo Instrumental, y por tanto no están obligados a mantener contacto radio con el Centro de Control de Vuelos. Esta realidad no es muy grave en aerovías, dada la altura que utilizan estos vuelos, privados o deportivos; pero su incidencia puede implicar riesgos en las áreas terminales, cuando el tráfico comercial ha de volar a altitudes bajas para aterrizar o se encuentran en fase de ascenso a su nivel de crucero.

Existen dentro de España áreas terminales (Madrid, Barcelona, Palma de Mallorca), donde esta problemática está resuelta, ya que el vuelo de aviones no controlados está constreñido a altitudes o pasillos perfectamente delimitados. En Andalucía, y solo muy recientemente, se ha establecido un área de parecidas características alrededor del aeropuerto de Málaga. Esperemos que esto sea práctica común en todo el espacio aéreo controlado español en breve plazo.

5. UTILIZACION

Por el espacio aéreo que se extiende al sur del paralelo 38° 30' Norte vuelan las aeronaves que utilizan los aeropuertos y bases aéreas de la región, incluido el de Melilla y Gibraltar, pero además es paso obligado del tráfico aéreo cuyo origen o destino son los aeropuertos del occidente africano, islas Canarias, América del Sur, Sur de Portugal, y entre este último país y sus antiguas colonias africanas, por citar los mas frecuentes. Podemos inferir que no solo es importante para el transporte, a, o desde la región, sino que el volumen de tráfico que utiliza las rutas andaluzas es muy considerable, sumando estos últimos bastantes más unidades que las arribadas o despegues de los aeropuertos regionales.

En líneas generales, la articulación del espacio aéreo andaluz es aceptable, aunque hay lagunas importantes, y que de no existir lo harían mucho mas apto para las operaciones que sobre él se llevan a cabo.

El Area Terminal de Sevilla está perfectamente diseñada para los fines que se proponen: facilitar seguridad, orden y rapidez al tráfico aéreo origen/destino a los aeropuertos de Córdoba, Jerez, Málaga y Sevilla. Almería y Granada tienen una pequeña área de Control que cubre ampliamente las necesidades de ambos aeropuertos.

La Red de Aerovías es a primera vista lo suficientemente diversificada como para cubrir las demandas del tráfico, pero en realidad hay deficiencias,

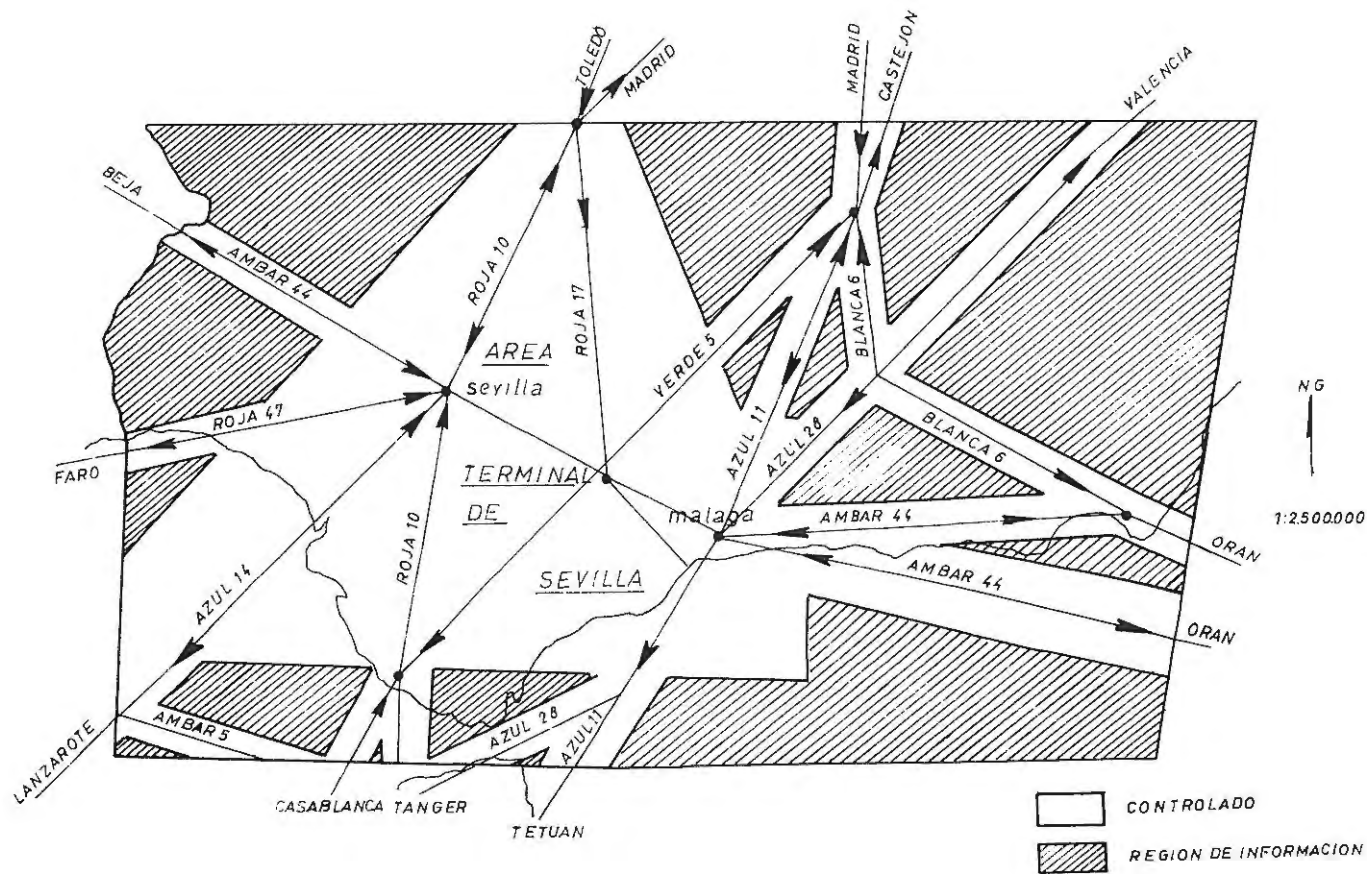
parte de las cuales vemos a contemplar inmediatamente. Estas aerovías, denominadas con un color y un número, definen perfectamente una ruta, tanto en rumbo como en distancia, y pueden ser de una o dos sentidos. Dentro del Espacio Aéreo Andaluz, todas las aerovías son de doble dirección, y mientras que el tráfico de sobrevuelo pueden utilizar tres aerovías, procediendo desde el Norte (de Valencia, Madrid o Toledo), la salida hacia el sur se constriñe a dos (a Tetuán o Lanzarote). Si a esto unimos el tráfico originado en los aeropuertos andaluces, el Sur Peninsular se convierte en un cuello de botella de poca alternativa, ya que, aunque dentro de nuestro espacio aéreo se facilita servicio de control radar (es decir el tráfico mantiene la separación que hemos visto), al pasar al espacio aéreo de jurisdicción de Casablanca, esta separación ha de aumentar hasta siete veces, (dos aeronaves al mismo nivel han de estar separadas por diez minutos de vuelo). Separación que hay que conseguir antes de que el avión abandone el espacio español para entrar en el marroquí. Evidentemente también las diferentes altitudes a que pueden volar es una opción que se tiene en cuenta, pero no siempre es posible atender toda la demanda, y algunas aeronaves han de ser desviadas de ruta, o en casos extremos, demoradas sobre algún punto hasta que la separación no radar reglamentaria, se consiga.

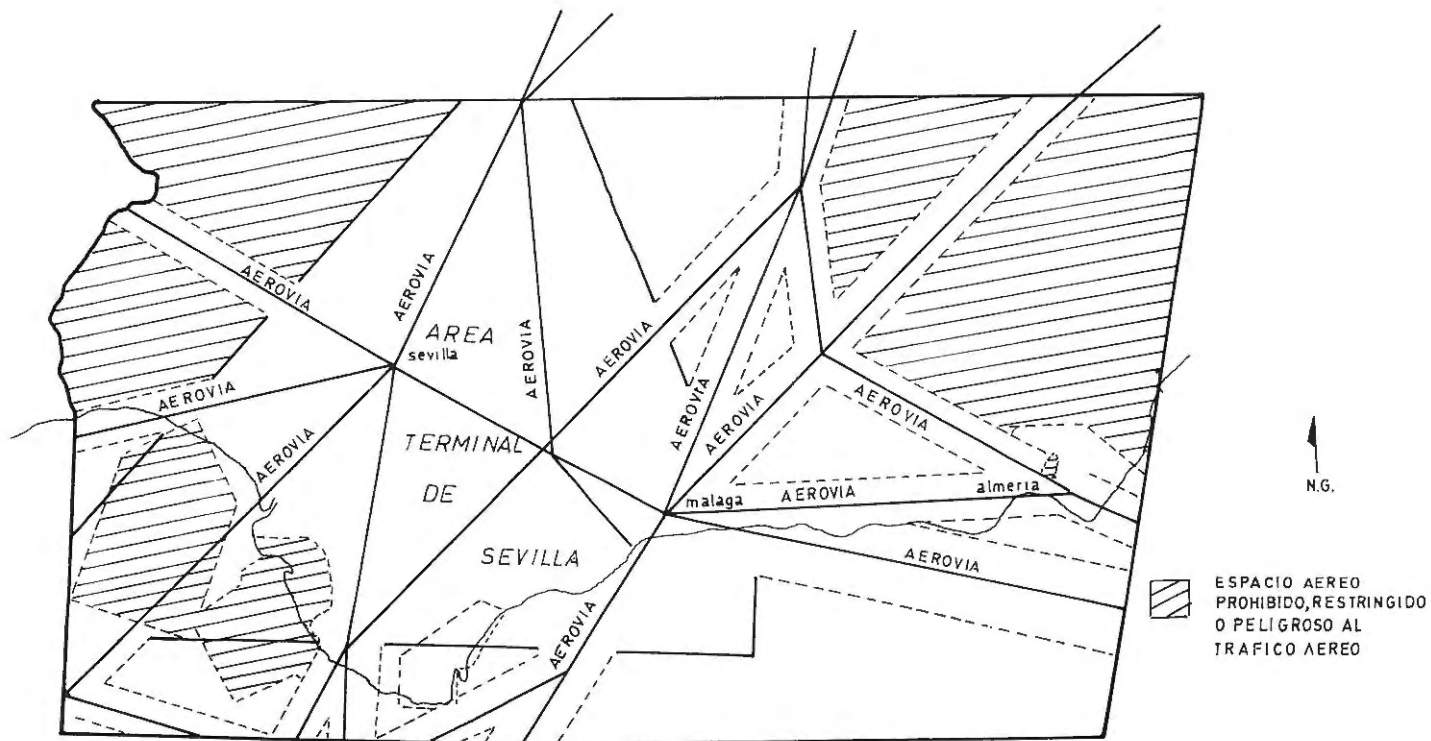
Vemos en la figura 5 que no existe espacio aéreo controlado hacia el este peninsular, por lo que cualquier avión que pretenda volar, a, o desde, el levante español, si quiere hacerlo por aerovía, deberá subir hasta Valencia y luego proceder por la aerovía Azul 28 a Málaga.

Las deficiencias apuntadas son fáciles de resolver, bastando para ello conseguir, previo acuerdo con las autoridades marroquíes en la materia que la aerovía Verde 5 (a Casablanca), fuera de dos sentidos, y que la ruta Málaga-Alicante fuera convertida en aerovía, aunque como primer paso, hasta la instalación de una radioayuda en mitad de la misma, lo fuera solo de espacio aéreo superior.

Pero todavía no nos hemos acercado a la problemática que afecta a nuestro espacio aéreo, y para ello vamos a apoyarnos en la figura 6.

En él solo se han recogido las restricciones permanentes del espacio aéreo. Debemos primero aclarar el concepto de "*restricción al espacio aéreo*". Dice el AIP España que " todos los espacios aéreos en los cuales puede existir peligro potencial para las aeronaves, y todas las zonas sobre las que el normal desarrollo de las operaciones de la Aviación Civil, por una u otra razón, pueden ser de uso restringido, permanente o de forma temporal están clasificados de acuerdo con los tres tipos siguientes, según los define OACI: Zona Prohibida, Restringida o Peligrosa". No vamos a entrar en definir estas, bastándonos saber que las dos primeras prohíben el vuelo de aeronaves dentro de sus límites (la una permanente y la segunda en ciertos períodos de tiempo), y en la última se realizan ejercicios o experimentos que pueden comportar un peligro potencial para el tráfico comercial.





6. Restricciones al espacio aéreo andaluz.

En suma ninguna aeronave comercial utilizará estos espacios por razones obvias.

Volviéndonos ahora a la figura 6, y recordando las direcciones de las aerovías (fig. 5), nos bastará indicar su incidencia para que podamos apreciar su importancia. Todo el Golfo de Cádiz está cubierto por zonas peligrosas, que cuando están en actividad obligan a todo el tráfico origen/destino islas Canarias, América del Sur, etc., a ser desviados de su ruta para evitarlas. Si antes decíamos que el Sur Peninsular era un cuello de botella, cuando esta circunstancia ocurre el hecho se complica aún más, ya que para circunnavegar estas áreas el tráfico ha de volar un exceso de al menos 30 millas. Cantidad que no parece demasiado llamativa, pero toma mucha importancia, si tenemos en cuenta la gran cantidad de aeronaves que transitan por dicha ruta.

Algo parecido ocurre con todo el tráfico que procedente, o dirigiéndose, de Sevilla o Jerez hacia cualquier aeropuerto del Levante español tiene obligatoriamente que proceder por la aerovía hacia Valencia, volando una cantidad de millas en exceso muy similar al caso anterior.

Afortunadamente la demanda desde Andalucía hacia Levante no es muy alta, pero sí es frecuente que el tráfico deba volar a una altura distinta a la proyectada por el piloto, generalmente más baja, con el consiguiente gasto adicional de combustible.

El caso de Almería sí que reviste características más serias. A, o desde, este aeropuerto hacia el este está obligado a volar un exceso de casi ochenta millas, ya que la ruta directa a Alicante o Valencia está copada por un área restringida casi nueve meses al año.

Por razones comprensibles no podemos tratar de la problemática que entrañan las áreas prohibidas o restringidas, puesto que ambas son producto de necesidades nacionales, políticas o de defensa, por lo que su existencia es necesaria. Sin embargo, las áreas peligrosas no lo son tanto, en lo referido a cantidad y características. En estas áreas se realizan ejercicios que benefician a todo el país, por lo que sus posibles inconvenientes debieran ser soportados por todo el conjunto a quien beneficia. "Desgraciadamente" disfrutamos del buen tiempo atmosférico, dándose además la circunstancia que estas proliferan en las regiones subdesarrolladas, o si queremos un término mas suave, dependientes. No quiero decir que se haya buscado su emplazamiento siguiendo esta premisa, pero el hecho incuestionable es que éstas se multiplican por debajo del paralelo 39° Norte.

6. CONCLUSIONES

Estas son, a grandes rasgos, las características fundamentales del espacio aéreo andaluz, que, como vemos, forma parte de una estructura muy amplia, homogénea en cuanto a sistemas de operación y principios que lo sustentan. Se cuenta a nivel regional con medios suficientes para prestar un servicio muy adecuado, servicio que lleva prestándose treinta años. Pero hay aspectos que podían hacerlo más operativo, algunos de los cuales, los más importantes a nuestro juicio, han sido reseñados con la brevedad que exige el espacio disponible.

BIBLIOGRAFIA CITADA

JEPPESEN and Co. GMBH: "*Airway Manual*", Frankfurt, 1980.

LOPEZ PEREZ, F.: "*El espacio aéreo español*", Tesis de Licenciatura. (inédita), Sevilla, 1981.

Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones: *A.I.P. España*, Volúmenes I, II y III, Madrid, 1980.

O.A.C.I.: "*Servicio de Tránsito Aéreo*" (Anexo 11), Montreal, 1978.