

afía

de.

ia.

is

:-

)

LA PLANIFICACION TERRITORIAL Y LA ORDENACION DE USOS DEL SUELO COMO ESTRATEGIAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO CON ORIGEN EN LA ACTIVIDAD AEREA

Recibido 1992-02-01

Pello URKIDI ELORRIETA

(U.P.V.-E.H.U.) Ibaeta s/n - SAN SEBASTIAN

RESUMEN: La planificación territorial y la ordenación de usos del suelo como estrategias de la lucha contra el ruido con origen en la actividad aérea.

El crecimiento del tráfico aéreo así como la progresiva urbanización del entorno de los aeropuertos, puede y ya está dando lugar a conflictos medioambientales debido a la contaminación acústica que la actividad aérea genera. Tras analizar los factores determinantes de los niveles de ruido, así como de su propagación se señalan las diferentes medidas que se pueden adoptar en la lucha contra la contaminación acústica, subrayándose la especial importancia que tiene una estrategia basada en la planificación territorial para evitar conflictos con costes socio-económicos no deseados.

Palabras clave: Aeropuertos, Contaminación acústica, Planificación territorial, Conflictos medioambientales, Calidad de vida, País Vasco.

LABURPENA: Lurraldeko planifikazioa eta lurren erabilaren antolaketaren erabilpena hegazkinen sortutako zarataren kontra.

Bai airezko trafikoaren hazkundeak bai aierportuen inguruan gertatzen ari den hirigintza prozesuak ingurugiro gatazkak sortu ahal dituzte edo dagoeneko sortuak daude, kutsadura akustikak dela eta. Zarata eta bere hedapenaren faktoreak aztertu eta gero hoin kontra har daitezkeen zenbait neurri aipatzen dira, gatazka hauek dituzten eragin sozioekonomikoen kontra egiteko lurraldeko planifikazioak duen garrantzia azpimarratuz.

Hitz-gakoak: Aeroportuak, Kutsadura akustika, Lurraldeko planifikazioa, Ingurugiroko gatazkak, Bizitza maila, Euskalherria.

ABSTRACT: Territorial planification and land regulation as strategies of struggle against noise due to airport activity.

The increase in air traffic and the progressive urbanization of the area surrounding the airports can cause, and is already causing, environment related civil conflict due to the production of noise pollution by the airport activity. After analyzing the determining factors of the noise levels as well as of the propagation of noise, we report on the various measures that may be adopted in the struggle against acoustic pollution, underlining the special importance that may have a strategy based on territorial planification in avoiding conflicts which may result in undesirable socio-economical costs.

Keywords: Airports, Noise pollution, Territorial planification, Environment related conflict, Quality of life, Basque country.

1. INTRODUCCION

Si bien en un tiempo la actividad aérea no ha sido cuestionada en base a su impacto ambiental, en los últimos años son cada vez más numerosos los conflictos sociales que surgen motivados por dicha actividad¹.

Esta contestación tiene su origen fundamentalmente en las molestias ocasionada por la contaminación acústica provocadas por la actividad aérea, interviniendo en su agravamiento dos factores. Por un lado el fuerte crecimiento que dicha actividad ha experimentado en los últimos años (con algo más de retraso en el Estado español y la C.A.P.V.), tanto en el tráfico de pasajeros como de mercancías.

Por otro, la propia dinámica de crecimiento urbano, que también ha experimentado un fuerte aumento. Precisamente en un entorno donde la presión sobre los usos del suelo tiene una gran intensidad es donde coincide la localización de los aeropuertos, actividad que requiere por otra parte grandes superficies para su desarrollo². El problema se agrava cuando el aeropuerto necesita crecer para mejorar sus servicios o ampliarlos.

Esto está provocando el surgimiento de conflictos de intereses entre diferentes agentes e instituciones implicadas: de un lado el propio aeropuerto y sus posibles usuarios, así como las administraciones donde quedan englobadas, y de otro, los habitantes de áreas residenciales próximas que ven empeorada su calidad de vida.

Con este punto de partida el trabajo analiza primero como se ha ido desarrollando históricamente el problema para ver luego las peculiares características de la contaminación acústica provocada por la actividad aérea. A continuación analiza las diferentes estrategias posibles para minimizar el impacto producido, subrayando especialmente la creciente importancia que tiene una adecuada planificación territorial entre dichas estrategias. Para terminar, se intentan extraer algunas conclusiones y pautas a seguir tras el análisis realizado.

2. CONTAMINACION ACUSTICA PROVOCADA POR LA ACTIVIDAD AEREA

2.1. Origen y Desarrollo

En un principio la actividad aérea estuvo ligada fundamentalmente a usos militares. No es hasta pasada la Segunda Guerra Mundial, especialmente a partir de la década de los años 50, cuando se produce un incremento importante de la actividad aérea comercial.

1. Años atrás han sido bien conocidos por la prensa la contestación social en países como Alemania o Japón. En nuestro entorno más próximo también han surgido conflictos como es el caso del aeropuerto de Sondika y el ayuntamiento de Derio, al que se le han llegado a paralizar el desarrollo de sus N.N.S.S. aprobadas por su posible incompatibilidad con el aeropuerto.

2. Es cierto que por lo menos en la localización de nuevos aeropuertos hay cierta tendencia a «sacarlos» de medios urbanos. El problema es que, como se verá más adelante, los propios aeropuertos pueden generar o impulsar el crecimiento urbano.

En muchos casos se aprovecharon anteriores instalaciones militares para el futuro desarrollo de la aviación civil. En otros, se miraban nuevas localizaciones, pero en ambos casos se puede afirmar que coincidiendo con el despegue de la aviación comercial de los años 1940 - 1970 los planificadores de aeropuertos no siempre han considerado los impactos regionales urbanos y medioambientales como elementos fundamentales del proceso planificador. Es por ello que coincidiendo con la principal época de localización de dichas infraestructuras sólo se tuvieron en cuenta consideraciones económicas y aeronáuticas. Éstas se pueden resumir en:

— Encontrar un emplazamiento cercano a la ciudad que tuviese un precio de compra relativamente bajo.

— Que fuese plano o adecuado topográficamente.

— Que reuniese las condiciones geológicas y técnicas (meteorológicas, etc.) exigidas.

Subrayar que la mayoría de las instalaciones eran militares, siendo posteriormente adaptadas al uso civil. Precisamente por ser objetivos militares en caso de guerra, en general se localizaban en los límites de las aglomeraciones urbanas, allí donde había pocos edificios que obstruyeran el aterrizaje y aproximación de aeronaves.

Pero como ya se ha señalado en la introducción, coincidente con el fuerte crecimiento urbano se produce un no menos importante crecimiento del tráfico aéreo. A modo de ejemplo, en el período 1950-1975 el tráfico aéreo creció de un modo regular doblando el número de pasajeros cada cinco años aunque parece que este crecimiento exponencial no se ha mantenido³.

Es por lo tanto cuando los aeropuertos tienen una mayor necesidad de crecer (ampliación de terminales, de pistas, nuevas pistas de rodadura, adecuación de una red viaria que asegure una buena accesibilidad, otros servicios afines como aparcamientos, etc.) cuando se encuentran con una gran escasez de suelos (bien porque se localizan cercanos a núcleos densamente poblados, bien porque tienen a su alrededor un «cinturón verde» donde cualquier construcción está desechada), con la oposición de las comunidades de vecinos próximas que ven peligrar su calidad de vida ante la creciente contaminación acústica.

Esta coincidencia del rápido crecimiento urbano, y los progresos tecnológicos de la aviación por una parte (que es lo que ha llevado a convertir los antiguos «aeropuertos rurales» en auténticos «aeropuertos urbanos») y la creciente demanda del transporte aéreo por otro es la causa de muchos problemas y dificultades, bien para los propios aeropuertos que difícilmente pueden extenderse o crecer, o bien para vecinos y entidades locales del entorno que ven la posibilidad de perder su nivel de calidad de vida.

Esto se ve agravado por el hecho de que los propios aeropuertos, a pesar de sus restricciones y molestias, son un elemento favorecedor del crecimiento urbano, pues el aeropuerto alimenta y acelera el proceso urbanizador. Se puede distinguir entre consecuencias directas e indirectas de los aeropuertos en dicho proceso urbano-

3. O.C.D.E. -1975 - Introducción. Las cifras aquí comentadas se refieren al ámbito del mundo occidental. En el caso del Estado español, y a pesar del boom turístico de los años sesenta, el crecimiento fue menor.

zador, dependiendo claro está del tamaño y categoría del aeropuerto. Dentro de las consecuencias directas estarían:

— Empleo y salarios: empleo propio del aeropuerto y servicios directamente ligados a la explotación de aeronaves. Se trata de una de las consecuencias más importantes a nivel regional o sub-regional, más si se tiene en cuenta que la retribución de salarios ofrece una tasa mayor a la media.

— Restricción a los usos del suelo en el/los municipios del entorno debido a la reglamentación en vigor sobre seguridad y ruido⁴.

— Compras locales de bienes y servicios para las necesidades de los aeropuertos (compras a proveedores locales, etc.)

En cuanto a las consecuencias indirectas, más difícilmente cuantificables, se podrían agrupar en:

Empleos secundarios y servicios (fuera del emplazamiento del aeropuerto), asociado a la base de empleo del mismo, es decir, el llamado efecto multiplicador. Tendría dos componentes:

• **Empleos indirectos:** actividades anexas que son creadas para el beneficio del aeropuerto, de las compañías aéreas o viajeros. Destacarían por ejemplo los hoteles, alquiler de coches, restaurantes, etc.

• **Empleos secundarios:** actividades del sector servicios como lavanderías, tiendas de alimentación, etc., cuya existencia se basa en la existencia de personas directamente empleadas por el aeropuerto o que dependen indirectamente de él.

— Usos conexos del suelo: se considera que las sub-regiones de los aeropuertos constituyen emplazamientos favorables para industrias y servicios. Aunque caben algunas matizaciones, en general las razones principales son:

• Las oficinas con contactos en el extranjero estimaban favorable el aeropuerto para el desplazamiento de personal y clientes.

• El emplazamiento del aeropuerto tiende a adquirir un “prestigio” que algunas empresas consideran útil.

• Los aeropuertos tienden a estar implantados en puntos de enlace de la red de transportes con buena accesibilidad, que por sí mismos atraen ciertas industrias y servicios terciarios: industrias basadas en el transporte con destinos nacionales e internacionales (fabricantes de componentes electrónicos); industriales regionales comunicados con la aglomeración urbana, industrias de elaboración de nuevos productos e investigación, hoteles, oficinas, agencias de alquiler de coches, restaurantes, servicios diversos, etc. Viviendas y precios del terreno. Respecto a las viviendas, parece que su construcción no se ve afectada por la presencia del aeropuerto, aunque sí una depreciación de su valor en sus zonas más ruidosas, comparadas con otros

4. Aunque en Europa en general está más desarrollada, y cada país ha generado típicamente sus propios índices de medición y legislaciones correspondientes, en el Estado español todavía no se ha realizado ninguna. Parece que hay una Directiva comunitaria en preparación.

sitios. De todas maneras es difícil diferenciar la demanda de vivienda ligada al empleo directo o indirecto del aeropuerto, de la demanda general.

En cuanto a los precios de los terrenos no se constata ningún efecto negativo sobre el precio del terreno tal cual, por sí mismo. Incluso se puede apuntar que, ruido ambiental a parte, los terrenos cercanos a los aeropuertos se revalorizan cada vez más.

— Servicios públicos e infraestructuras vinculados a transportes. En general la red de accesos facilita el asentamiento de nuevas actividades, sobre todo si localizan en zonas poco desarrolladas. Por otro lado, la instalación para el aeropuerto de innumerables infraestructuras (saneamiento, abastecimiento de aguas, teléfono, gas, electricidad, etc.) pueden ser aprovechadas fácilmente para otros usos⁵.

2.2. Situación actual del País Vasco

Mal puede hablarse de un sistema aeroportuario vasco⁶, entendido como tal una estructura aeroportuaria racionalmente pensada desde un punto de vista de ordenación territorial. Es más, a veces parece que más se ha seguido a las presiones socio-económicas y políticas locales, que a criterios de planificación. Actualmente siguen siendo competencias no transferidas por lo que administrativamente siguen bajo la tutela de la administración central, en concreto del organismo autónomo “Aeropuertos Nacionales”.

La evolución del tráfico en el Estado, también ha sido espectacular. Si en 1930 el tráfico de pasajeros era de 6.417, en 1985 alcanzó los 50.438.000 millones. Este crecimiento no ha sido regular y su principal inflexión se produjo una década más tarde que en el ámbito europeo, a partir de la década de los sesenta, teniendo gran importancia el desarrollo del sector turístico.

Dentro de este contexto cabe situar los aeropuertos vascos, aunque en ninguno de ellos tenga gran importancia el peso del sector turístico. Dichos aeropuertos se corresponden con 106 tres de la C.A.P.V. (Sondika/ Bilbao; Foronda/Vitoria-Gasteiz; y Hondarribia/Donostia-San Sebastián) y el de Noain/Pamplona-Iruñea situado en la Comunidad Foral de Navarra. Actualmente el aeropuerto de Sondika es el que tiene carácter de cabecera regional, pudiéndose considerar al resto como aeropuertos locales.

Los primeros intentos para la construcción de un aeropuerto en la C.A.P.V. se iniciaron tras la aprobación en 1927 de la Ley de Aeropuertos por parte de la Comisión Provincial de Fomento para buscar el emplazamiento adecuado de un aeropuerto en Bizkaia. Es curioso ver como ya entonces se plantearon ciertos temores por las parale-

5. A parte de algunos puntos concretos esta última parte se basa fundamentalmente en el informe de la OCDE citado en la bibliografía

6. Al parecer los miedos y recelos que muchas veces han impedido contemplar el tema del sistema aeroportuario vasco con la necesaria objetividad viene de lejos (Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Bilbao, 1971, pág. 608).

las gestiones que también estaban realizando el ayuntamiento de Gasteiz con el mismo objetivo. El caso es que tras diferentes vicisitudes en 1948 quedó abierto el aeropuerto de Sondika, que poco a poco va consolidándose con nuevas obras e instalaciones⁷. Quizás el punto de inflexión más importante se ha producido en los últimos 15 años, sobre todo a partir de 1977 en que se inauguró la nueva pista con una mejor orientación, que facilitaba enormemente las maniobras de despegue y aterrizaje. Se incorporaron además nuevos sistemas I.L.S. que favorecían mucho las técnicas de operación de las aeronaves.

La culminación de este proceso se ha dado recientemente cuando se le ha confirmado como aeropuerto regional cabecera de la zona norte, dirigiéndose hacia él la mayor parte de las inversiones que hasta el horizonte 1993 están previstos en los aeropuertos de la C.A.P.V. Así, de los 9.625 millones de pesetas a invertir, Sondika recibirá 8.778 millones. Estas inversiones van dirigidas fundamentalmente a la nueva localización de las instalaciones aeroportuarias (expropiaciones, movimientos de tierra, construcción de la nueva terminal y área de servicios colindantes—aparcamientos, etc.—), construcción de accesos hasta la nueva red de carreteras previstas así como vías interiores del aeropuerto, construcción de una nueva plataforma, construcción de una nueva calle o pista de rodaje paralela a la pista 12-30 y al norte de la misma, construcción de una calle de salida recta y tres calles de salida rápida, etc.

Como se puede observar el impacto sobre el valle de Sondika va a ser muy importante, máxime si se tiene en cuenta la influencia que el propio aeropuerto puede tener como elemento dinamizador del desarrollo urbano que se ha analizado anteriormente⁸.

Sondika vio discutida su primacía con la inauguración en 1980 del aeropuerto de Foronda (Gasteiz-Vitoria), ya que en un principio (años 1980-1983) Iberia trasladó sus vuelos de Sondika a Foronda, produciéndose una fuerte competencia entre los dos aeropuertos. Sin que mediase ningún estudio del sistema aeroportuario vasco con un análisis coste/beneficio de las diferentes alternativas, ni una perspectiva de ordenación territorial sobre todo teniendo en cuenta que la localización de Sondika suponía una gran hipoteca de suelo para el Gran Bilbao (Caja Laboral Popular 1977-1980. En dichos informes se hace referencia a esta problemática). Añadir que todavía hoy en día se echa en falta escasez de suelo industrial, sobre todo de calidad, en el Gran Bilbao

7. Ya se han señalado anteriormente cuales han sido las consideraciones que en un principio se tenían en cuenta para la localización e instalación de los aeropuertos en los años cuarenta y cincuenta (emplazamiento cercano a la ciudad con un precio relativamente bajo, terreno llano o adecuado topográficamente y que reúna unas condiciones geológicas y técnicas determinadas). Parece que estas condiciones fueran cumplidas en su totalidad por Sondika. El único pero es el mal diseño de la pista, que no seguía la orientación del valle y que durante años supuso un freno para la consolidación del aeropuerto.

8. El traslado de la terminal actual al norte de la pista 12-30 supone el desarrollo de nuevos accesos que enlazarían por el este con el eje Bilbao-Munguía y por el oeste, al sur de Loiu, con la Rotonda de la Avanzada. Así la estructura territorial del valle se va a ver profundamente modificada con la creación de un gran eje de desarrollo al norte del actual Asua-Erletxes, que puede combinar el desarrollo del Parque Tecnológico de Zamudio con el área de servicios del aeropuerto, y aprovechando la red de enlaces del aeropuerto con Bilbao y red de autopistas del norte, desplazar el potencial de desarrollo del valle más al norte.

(Arthur Andersen, 1990). Aunque la actividad industrial no es la que reciba mayores restricciones por la actividad aeroportuaria, un cierto tipo de localización de calidad y servicios complementarios sí se pueden ver perjudicados por la contaminación acústica aérea.

Con esto no se quiere tomar parte por una localización u otra de un aeropuerto, simplemente señalar que en dicha decisión han influido más las presiones socio-económicas y políticas locales que los criterios anteriormente señalados. Quizás tras realizar dichos estudios se hubiese confirmado igualmente Sondika como emplazamiento ideal. En el fondo ha seguido prevaleciendo el concepto aeropuerto ciudad sobre el aeropuerto-zona.

El caso es que Foronda ha quedado en aeropuerto de segundo orden dentro de la C.A.P.V., teniendo muy limitados sus vuelos regulares y enfocando ahora su futuro al desarrollo de vuelos charters y al transporte de mercancías.

El panorama del sistema aeroportuario vasco se completaría con el tercer aeropuerto de la C.A.P.V., el de Hondarribi-Fuenterrabía, cercano a San Sebastián y fundado en 1957, y el aeropuerto de Noain (Iruñea-Pamplona). Su peso es bastante inferior al de los anteriores, sobre todo teniendo en cuenta sus posibilidades de crecimiento y extensión, especialmente en el caso del aeropuerto de Hondarribia que tiene fuertes restricciones al no poder volar libremente sobre el suelo francés.

No es el objetivo del trabajo dar estadísticas y cifras sobre el transporte aéreo. Para ello se pueden consultar los Informes sobre Economía Vasca de la Caja Laboral Popular o los Informes anuales de la Dirección General de Aviación Civil (ver bibliografía). Simplemente apuntar la creciente importancia que va adquiriendo dicho transporte. Así, el tráfico de pasajeros era en 1970 de 221.061 personas, en 1980 de 765.399 y en 1989 1.259.780. Esto supone un crecimiento medio anual 1980-1989 del 5,1%, subrayándose el crecimiento de los últimos años, con un crecimiento medio anual 1985-1989 del 9,4% y un crecimiento 1988-1989 del 16,1%. Aunque sea un índice que debe tomarse con precauciones (cabén matizaciones por el peso de la actividad turística en el tráfico aéreo, que en el caso vasco no es muy importante, funciones que cumple el aeropuerto como punto de enlace con otros vuelos, etc.), es significativo la ratio pasajeros/1.000 habitantes, que en año 1988 era de 446 para el País Vasco y 1751 para España, lo que significa un incremento % 1988/87 del 18,3 para el País Vasco y del 8,1% para España. El potencial de crecimiento es grande, sobre todo si se van cumpliendo las inversiones a realizar en Sondika lo que supondría para este aeropuerto un cambio de:

- Tráfico de aeronaves: de 14.853 unidades en 1993 a 24.596 en el 2003.
- Tráfico de pasajeros: de 1.287.778 personas en 1993 a 2.034.155 en el 2003.
- Transportes de mercancías: de 3.799 toneladas en 1993 a 5.673 en el 2003.

Todo ello no hará más que confirmar a Sondika como aeropuerto de entidad regional del norte y del País Vasco, acentuando la situación actual (Sondika suponía en 1988 el 57% del total del tráfico de aeronaves del País Vasco, el 68,2% del tráfico de pasajeros siendo el único aeropuerto con uniones internacionales regulares y de cierta entidad, y el 67,7% del tráfico de mercancías).

En definitiva, de los cuatro aeropuertos uno, el de Hondarribi (Donostia-San Sebastián) tiene importantes restricciones en las operaciones de vuelo, el de Sondika

(Bilbo-Bilbao) tiene/ha tenido problemas por la oposición de los vecinos del municipio de Derio (ver nota 18), mientras que Foronda (Vitoria-Gasteiz) y Noain (Iruñea-Pamplona) no parece que tengan problemas por contaminación acústica al carecer en su entorno de núcleos urbanos muy desarrollados.

2.3. Características de la contaminación acústica con origen en el tráfico aéreo

Hay que señalar primero la peculiaridad de esta contaminación respecto a otras (tráfico, industrial, etc.) Esto es debido al carácter «móvil» de la fuente, que unido a que esta movilidad no se produce sólo en el plano de la superficie terrestre sino que se expande por la atmósfera terrestre en altura, hace muy difícil su caracterización y control.

Señalar también que exclusivamente se hace referencia al ruido producido por aeronaves, excluyéndose otro tipo de ruidos inducidos por las instalaciones aeroportuarias (tráficos de transporte, instalaciones y actividades, etc.)

2.3.1. Factores determinantes de los niveles de ruido

Los niveles de ruido generados por el tráfico de aeronaves de un aeropuerto en sus alrededores, dependen de múltiples factores, variando notablemente con el tiempo en función de la actividad del mismo.

Dentro de estos factores destacarían:

- Tamaño y tipo de aeropuerto.
- Número de pistas.
- Número de operaciones.
- Distribución de rutas. Características de las flotas (tipos de aeronaves). Perfiles de ascenso de las aeronaves. Distribución de operaciones (despegues o aterrizajes).
- Distribución de rutas.
- Características de las flotas (tipos de aeronaves).
- Perfiles de ascenso de las aeronaves.
- Distribución de operaciones (despegues o aterrizajes).

2.3.2. Factores determinantes de propagación

Estos factores son también de gran importancia pues al ser un foco contaminante en altura y contemplar grandes distancias de propagación los efectos del viento y del gradiente de temperatura juegan un papel muy importante.

En general se pueden resumir en:

— Distancia.

— Atenuación atmosférica.

— Topografía o condiciones del relieve (en general, al situarse sobre superficies llanas no suelen tener excesiva importancia, aunque puede haber casos en que convenga su estudio).

— Condiciones meteorológicas. Es quizás el punto fundamental, junto con la distancia: régimen de vientos, temperaturas, etc.

3. ESTRATEGIAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO

A la hora de luchar contra el ruido, en general, hay que señalar que los medios de lucha contra el ruido son numerosos y muchas veces complementarios. En general se puede decir que se pueden adoptar dos tipos de medidas:

— Sobre la fuente sonora (limitando el nivel de actividad de la fuente, reduciendo su potencia sonora, tomando medidas técnicas que disminuyan su propagación, etc.)

— Sobre los receptores (planeamiento versus ordenación de usos del suelo, colocación de barreras acústicas, insonorización de edificios, modificación de trazados de una vía de circulación, etc.)

De todas maneras señalar la creciente importancia que está adquiriendo la planificación de los usos del suelo, considerada por casi todos los autores como la medida más eficaz, aunque quizás también la más complicada pero no por ello, lo utópica o desdeñable. Esto está seguramente muy unido a que la contaminación acústica está muy unida a la presencia del hombre. En ausencia de éste no hay constancia de contaminación acústica, cosa que no ocurre con la contaminación de las aguas o atmosférica, que aunque «in situ» no tengan presencia humana, en su propagación pueden afectar al ser humano, aunque éste se localice lejos del foco⁹.

Se analizan a continuación las principales medidas que se pueden tomar en la lucha contra la contaminación acústica producida específicamente por el tráfico de aeronaves.

3.1. Medidas sobre las fuentes sonoras

3.1.1. Limitación en el foco de la fuente

Los aviones son con toda seguridad las fuentes de ruido más estudiadas en los últimos años. Efectivamente, tanto en Europa como en Estados Unidos, y a partir de

9. La planificación de los usos del suelo está cobrando gran importancia en general, pero es de destacar su mayor relevancia en el caso de los aeropuertos.

las críticas situaciones que se empezaban a adivinar en la década de los años sesenta y setenta, se les dio un gran impulso a estas investigaciones¹⁰.

Es así que se ha conseguido, en los aviones de nueva generación, una reducción considerable de los niveles de emisión de ruido, con la introducción de motores de tasa de dilución elevada, nuevos materiales y nuevas concepciones técnicas. Es por ello que hoy en día es difícil esperar mejoras sustanciales en los aviones comerciales por debajo de niveles previstos para los de la última generación, tales como Aibus 310, 757, etc. por los altos costes implicados.

En lo que sí se podría mejorar es en la distribución de los tipos de aeronaves. Una vez conocidos los aeropuertos problemáticos se puede favorecer el que sean las aeronaves menos ruidosas las que operen en él¹¹. Una adecuada ordenación del tráfico podría ahorrar otro tipo de problemas o al menos minimizarlos.

3.1.2. Limitaciones en el tráfico aéreo

La verdad es que esta medida podría estar a caballo entre este apartado y el siguiente, el de medidas sobre los receptores pues está muy unido a él, pero como a fin de cuentas las restricciones se realizan en la fuente se ha decidido mantenerlo aquí.

Esta práctica está cada vez más extendida y va desde la supresión total o selectiva (siempre que sean naves de la última generación poco ruidosas) de vuelos durante la noche hasta la utilización de prescripciones técnicas tales como aterrizar con cierto ángulo de aproximación, régimen de los motores (potencia), circulación por "sendas" de menos impacto acústico, etc.

Aunque las supresiones de vuelos nocturnos parezca una medida un tanto "fuerte o radical" es algo bastante extendido en los aeropuertos de Suiza o en el de Sidney u Oslo.

3.2. Medidas sobre los receptores

Todos los autores destacan la importancia de la planificación territorial como el elemento fundamental de lucha contra el ruido. Habría que añadir que no sólo debería tenerse en cuenta la planificación de usos del suelo alrededor de los aeropuertos para buscar usos compatibles con la actividad aérea sino que previamente debería hacerse un estudio tanto del sistema aeroportuario (pasar de aeropuerto-ciudad al aeropuerto-zona) como de éste dentro del sistema integrado de transportes (ferrocarril, red de carreteras, etc.), buscando la racionalidad y la complementariedad en vez de la competencia entre los diferentes sistemas.

10. Puede ser una razón de que la bibliografía pueda parecer un poco anticuada en algunos casos. Por un lado habría que subrayar la poca información que sobre este tema ha surgido en la literatura científica. Por otro el que es un problema que se planteó en los países occidentales con anterioridad, de ahí la antelación en la bibliografía.

11. En algunos aeropuertos esto se ha conseguido penalizando con un plus de aeronaves más ruidosas.

Aunque algunos autores también subrayan la dificultad de aplicación de este tipo de medidas, siguen afirmando que, sobre todo a largo plazo, son las más eficaces, si se aplican de forma rigurosa y continuada.

3.2.1. Estudios de ruido: mapas de ruido

Ya se han señalado anteriormente las características de la contaminación acústica producida por la actividad aérea. Añadir que tanto por las condiciones de emisión como de propagación es bastante difícil caracterizar la emisión sonora, pues lleva una ardua tarea de definición que debe acompañarse de unos métodos avanzados y de un mínimo de experiencia.

Para ello lo fundamental es contar con métodos de cálculo avanzados que son los que permitirán contemplar el elevado número de parámetros que, como se ha visto anteriormente, influyen en el cálculo de impacto. Aun y todo estos métodos de cálculo realizan el cálculo de impacto principalmente teniendo en cuenta:

- Número de operaciones que se realizan en el aeropuerto.
- Tipos de aeronaves que operan.
- Sendas recorridas en las operaciones de aterrizaje y despegue.

Subrayar que al ser un foco contaminante en altura y contemplar grandes distancias de propagación los efectos de la meteorología (dirección de los vientos, gradientes de las temperaturas) tienen también gran importancia. Tanto estos componentes como los posibles efectos derivados del relieve, de la topografía no han podido ser incluidos todavía en dichos métodos de cálculo. Es cierto que la definición del impacto de aeropuertos en base a mediciones exige campañas muy largas para que puedan ser representativas (lo cual encarece mucho los estudios), pero a veces, aunque sea puntualmente pueden tener su importancia. Normalmente en todos los aeropuertos existen estaciones meteorológicas con series estadísticas largas. De ahí se podrían extraer diversas situaciones tipo (X días con vientos de componente norte, X días con vientos de componente suroeste, etc.), realizándose diferentes mediciones en los sitios considerados más problemáticos para ver que comportamiento tiene la propagación acústica según las situaciones tipo (es más difícil la medición a diferentes alturas del comportamiento del gradiente de las temperaturas).

Una de las ventajas de la utilización de los métodos de cálculo es que permite analizar el efecto de la introducción de cambios en el sistema de operaciones existente en el aeropuerto, con lo que se podría emplear para aminorar el impacto en el área afectada (sendas de menor impacto, etc.) Otra es que también permite predecir los cambios que se puedan producir por el cambio en el número de operaciones o de los tipos de aeronaves que operan¹².

12. Con esto hay que tener un cierto cuidado, siendo aconsejable partir de la situación actual, tomar ésta como base, ya que el futuro sobre todo a medio-largo plazo es difícil de predecir. Así, por ejemplo, en el año 1991 se ha roto la evolución ascendente del tráfico aéreo que se predecía tras los últimos años. Esto ha sido debido fundamentalmente a la crisis económica mundial y sobre todo a la Guerra del Golfo. Aunque pueda iniciarse una cierta recuperación del tráfico aéreo, algunas compañías ya han anunciado que por problemas financieros retrasarán o relanzarán la modernización de su flota, como es el caso de Iberia. Con ello se retrasa también la incorporación de aeronaves menos ruidosas (*El Diario Vasco*, suplemento DINERO, 25-2-1991).

Lo que se consigue con estos métodos de cálculo es obtener unos mapas de ruido que serán la base para las futuras actuaciones en materia de planificación territorial y usos del suelo.

Se han señalado anteriormente los factores y características de la contaminación acústica. Hay que señalar que estos suelen estar complementados por factores que miden la reacción de los centros de población al ruido, destacando entre ellos.

- Usos del suelo.
- Utilización de los edificios.
- Tipo de construcción de los edificios.
- Distancia al aeropuerto.

Ruido ambiental en ausencia de aeronaves.

Factores de carácter social (país, educación, edad, nivel económico, etc.)

A partir de aquí se han ido elaborando diferentes métodos para poder predecir la exposición al ruido de los aeropuertos. Como base de casi todos los métodos desarrollados estaban estas tres condiciones:

— Estudiar los alrededores de los factores de las molestias y calcular la posible relación existente entre ellas y la fuente contaminante.

— Analizar la situación geográfica de las quejas para deducir la posible correlación con su exposición al ruido.

— Ensayar en los laboratorios los efectos directos sobre el sueño.

A partir de aquí, y hasta hace bien poco, cada país ha desarrollado diferentes fórmulas matemáticas que tratan de establecer para cada punto geográfico un "número índice" que mida la posible molestia y la respuesta que podría darse en la comunidad afectada (isolíneas de ruido que nos definían los mapas de ruido). Entre estos índices estaban:

— Método OACI, con el índice WECPNL (nivel ponderado de exposición al ruido total).

— Método de Estados Unidos, con el índice NEF (Previsión de exposición al ruido).

— Otros métodos como el índice NNI del Reino Unido, el índice N (isopsófico) de Francia, el índice Q de Alemania, el B de los Países Bajos, etc.

La tendencia actual es unificar el empleo de los parámetros empleados para la definición del impacto. De esta manera se consiguen parámetros homogeneizados que pueden ser comparables aunque las situaciones sean originales por focos de ruido distintos. Así, por medio de la norma ISO 1966 se tiende al empleo de niveles basados en la escala de ponderación A, siendo los parámetros actualmente más utilizados:

— LAeq, T: nivel continuo equivalente ponderado A. Se utiliza fundamentalmente para caracterizar focos continuos o de larga duración. El nivel sonoro se refiere a un intervalo de tiempo representativo del fenómeno analizado. Se puede completar con los niveles perceptibles (LAN, T) que reflejan la fluctuación del nivel sonoro durante el intervalo de medida.

— LAE ó SEL: nivel de exposición sonora. Dicho parámetro se utiliza fundamentalmente para caracterizar emisiones sonoras de corta duración (pasos de aviones, de trenes, etc.) Hay que tener en cuenta que para que puedan analizarse respecto al cumplimiento de las regulaciones existentes o utilizarse para el planeamiento de los usos del suelo la caracterización del impacto sonoro en un punto debe recoger períodos más largos y representativos del nivel del ruido existente.

Hoy en día el criterio más extendido para caracterizar la situación sonora de un punto ó área, es utilizar los niveles promedio continuo equivalente distinguiendo al período diurno (LAeq - día) del nocturno (LAeq - noche), ya que existen diferentes niveles límites admisibles durante el día y la noche.

3.2.2. Planeamiento territorial: ordenación de usos

A partir de los estudios de ruido se pueden obtener unos mapas de ruido que van a ser la base de la posterior ordenación de la zona afectada. Debería haber una superposición de los «mapas de ruido» con los mapas de planeamiento, de tal manera que se hagan corresponder normas de usos del suelo compatibles con determinados niveles sonoros, es decir, determinar una zonificación urbanística compatible con la presencia del aeropuerto. En este sentido cada país ha ido desarrollando su propia normativa en base a sus propios índices y otros factores sociales y culturales propios¹³.

Hay que subrayar que si en otro tipo de contaminaciones (agua, atmósfera, etc.) éstas siempre existen haya o no presencia humana (el río o el bosque se contaminan igual y pueden extender esa contaminación), en el caso de la contaminación acústica se encuentra muy unida a la presencia humana. Es por ello que si en los otros casos la planificación también es importante, en el caso de la contaminación acústica tiene una relevancia mayor.

La adopción de estas medidas da lugar a muchos conflictos de intereses por los diferentes agentes afectados y porque, como se ha señalado anteriormente, el propio aeropuerto puede tener una función dinamizadora de la urbanización.

Para evitar estos fenómenos la mejor solución suele ser implantar planes de gestión del uso del suelo que tenga en cuenta las características del ruido de los aeropuertos (mapas de ruido) creándose alrededor de ellas zonas especiales sometidas a un control mucho más riguroso que el de los planes habituales. Para cada una de las zonas se imponen restricciones de uso según los niveles sonoros admisibles, como puede ser la regulación de la construcción de edificios en función de la sensibilidad al ruido de la actividad a realizar, pudiéndose llegar a la prohibición de construcción de viviendas en las zonas de mayor ruido. En otras zonas se puede permitir la construcción de viviendas con la condición de que cumplan unas condiciones muy estrictas en cuanto a insonorización acústica (aun y todo no se eliminaría la contaminación acústica exterior) no permitiéndose la construcción en estas zonas de hospitales ó escuelas.

Ya se ha comentado al principio que muchos de estos problemas se están dando ya en zonas urbanizadas. Es por ello que en muchos países se ha optado por

13. Parece ser que a nivel europeo se quiere elaborar una Directiva común para todos los miembros de la Comunidad.

mantener el suelo urbano ya consolidado como tal, pagándose unas indemnizaciones bien en concepto de indemnización por ruido, bien para la insonorización de las viviendas¹⁴. En este sentido y al darse normalmente un conflicto de intereses, además de una estrecha coordinación de las diferentes administraciones y agentes económicos y sociales implicados, suele ser conveniente la creación de una comisión supramunicipal de seguimiento con representación de todos los afectados, que permitiese en el futuro un control de usos del suelo que asegurase su uso racional y la calidad de vida de los afectados¹⁵.

4. CONCLUSIONES

Fundamentalmente se ha tratado de resaltar la importancia de la planificación territorial y de la ordenación de usos del suelo como medidas de lucha contra el ruido, contra la contaminación acústica. Recordar de nuevo que en la detección o no de la dicha contaminación juega un papel principal la presencia humana, con lo que la planificación territorial y la ordenación de usos cobran especial relevancia. Dentro de la planificación del transporte aéreo deberían seguirse los siguientes pasos:

a) Estudio del sistema aeroportuario dentro de un sistema integrado de transportes buscando la complementariedad con el transporte ferroviario¹⁶ y el terrestre fundamentalmente.

b) Una vez definido el sistema integrado de transportes habría que concretar el papel del sistema aeroportuario. En este sentido habría que intentar superar la ya comentada concepción de aeropuerto-ciudad y pasar a la de aeropuerto-zona. Esta, que parece general en todo el Estado español, tiene especial importancia en el País Vasco¹⁷. En este sentido se deberían incorporar estudios con un análisis coste/beneficio que permitiese comparar las diferentes alternativas.

14. Esto se ha llevado a cabo en varios aeropuertos de la República Federal Alemana, de Sehipol (Países Bajos), siendo quizás el caso más conocido el de Heathrow donde se llegaron a insonorizar 4.000 viviendas. Esto no obstante resulta algo incompleto al depender de la calidad de construcción de los edificios y no eliminarse el ruido ambiente exterior.

15. En Estados Unidos empieza a ser una práctica corriente la formación de estas comisiones. Por otro lado, dentro de la nueva cultura de prospectiva y planificación estratégica, es fundamental nuevas articulaciones de participación pública (ver bibliografía, GODET, 1985), que per lita una solución adecuada de los conflictos de intereses.

16. El actual desarrollo de los T.A.V. (Tren de Alta Velocidad) puede ser un complemento ideal del transporte aéreo e incluso sustituto de éste en determinadas distancias medias (500 - 800 Kms.) según los casos.

17. El País Vasco tiene una de las concentraciones de aeropuertos más grandes de Europa, máxime si se tiene en cuenta que tras la liberalización y desaparición de fronteras de 1993 quedarán muy próximos los aeropuertos del norte del actual paso fronterizo de Irún. En este sentido puede cuestionarse mucho el futuro del aeropuerto de Hondarribi (San Sebastián), que tiene fuertes restricciones y muy cercano a él el aeropuerto de Parme (Biarritz). De hecho, la compañía Euskal-Air ya está montando algunos servicios a Madrid y Barcelona que completan los de Hondarribi.

c) Estudio de las normativas existentes en otros países (hoy por hoy España carece de ella) sobre los usos compatibles con determinados valores de contaminación acústica, realizando una adecuación para las zonas que lo requieran.

d) En los casos necesarios, estudios de ruido que permitan la realización de los "mapas de ruido" que servirán de base para la posterior planificación territorial.

e) A partir de los puntos c) y d) determinación de usos compatibles y zonas de restricciones que aseguren niveles de calidad de vida en las zonas afectadas¹⁸.

f) Por las propias características de propagación del foco contaminante es probable que se vea afectado más de un municipio. Esto hace aconsejable el desarrollo de Planes Supramunicipales (en la Ley de Ordenación del Territorio aprobada en 1990 por el Parlamento Vasco se contempla la realización de Planes Territoriales Parciales ó Planes Territoriales Sectoriales) que ofrezcan alternativas de reordenación teniendo en cuenta los siguientes Puntos:

- Recoger en la ordenación las áreas restrictivas, potenciando en lo posible los usos que pudiesen ser compatibles.
- Ordenación de nuevas áreas de desarrollo que incluyan la relocalización de los usos de las áreas afectadas.
- Estudio financiero de los Costos de las nuevas relocalizaciones. Dicho estudio debería contemplar una definición de beneficiarios (aeropuerto, compañías, usuarios, municipios, etc.) y de perjudicados (población residente afectada, posibles industrias y comercios y servicios afectados, etc.)

A partir de aquí se deberían decidir las participaciones en las compensaciones que los beneficiarios deberían cumplir con los perjudicados.

g) Siguiendo la experiencia norteamericana más reciente y tal como aconsejaba la O.C.D.E. (1975), estrecha coordinación de las administraciones (Ayuntamientos, Diputaciones, Gobierno Vasco con sus respectivos departamentos implicados,

18. Anteriormente se ha señalado la problemática surgida en Sondika con el pueblo de Derio (ver nota 1). Señalar en que a pesar de ser un "problema viejo" pues la contestación social por parte de los vecinos de Derio viene de años atrás y el Instituto Vasco de Investigación (IKE - 1981) ya señalaba la necesidad de un estudio del impacto acústico para el valle de Sondika, el reciente Plan Director del Aeropuerto de Bilbao (Febrero, 1990) no contenía ningún estudio sobre la influencia que tendría la ampliación del aeropuerto, ni siquiera una alusión al problema.

En este sentido puede resultar pionero el trabajo encargado al final por el Instituto de Estudios Territoriales de la Diputación Foral de Bizkaia en el que han participado el Instituto Labein en el estudio de ruido y los consultings IKEI y SENER en el análisis del planeamiento, estudio socio-económico de la zona, estudio de normativas y propuestas para este caso, así como en el planteamiento de alternativas. El autor del trabajo ha participado en dicho trabajo integrado en el equipo. IKEI.

Aeropuerto y Dirección General Civil) y agentes económicos y sociales involucrados¹⁹. Podría ser conveniente la creación de comisiones supramunicipales de seguimiento con representación de todos los afectados, que permitiesen en el futuro un control de los usos del suelo que aseguren su uso racional y compatible con niveles de calidad de vida.

5. BIBLIOGRAFIA

- ANDERSEN CONSULTING (1990). *Plan Estratégico para la revitalización del Bilbao Metropolitano*. Diputación Foral de Bizkaia y Dpto. de Economía y Planificación del Gobierno Vasco. Bilbao.
- BAÑUELOS, A. (1991). *Acústica ambiental: evaluación v control*, en IV Curso de Ingeniería y medio ambiente. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Alava, Guipúzcoa y Navarra. Donostia-San Sebastián.
- CAJA LABORAL POPULAR: *Economía Vasca*. Informe Anual (años, 1977- 1989)
- CAMARA DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACION (1971). *El Aeropuerto de Bilbao ante el futuro desarrollo regional, Bilbao*.
- DOMINGUEZ HERNANDEZ, H. (1977). *Emplazamiento e impacto medioambiental de los aeropuertos*, en Tres casos de impacto medioambiental. Cuadernos CIFCA. Madrid.
- DOMINGUEZ HERNANDEZ, H. (director -1984). *Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental*. MOPU. Madrid.
- GODET, M. (1985). *Prospective et planification stratégique*. Ed. Económica, París.
- HARRIS, C.M. (1977). *Manual para el control del ruido*. Instituto de Estudios de la Administración local, Madrid.
- IKEI (1981). *Estudio relativo al proyecto de desanexiones del municipio de Bilbao de las cinco Anteiglesia del Txoriherri: Erandio. Lujua. Sondica.-Derio y Zamudio*. Donostia-San Sebastián.

19. En la nueva cultura de la prospectiva y de la planificación estratégica (GODET, 1985), se da una gran importancia a la comprensión del juego de actores o agentes implicados, poniendo como ejemplo el trabajo realizado para el aeropuerto de París siguiendo el análisis de la estrategia de actores o agentes en la que se busca reparar en las motivaciones de cada actor, sus formas de presión y sus medios de acción (actuales y potenciales); comprender la estrategia de los agentes presentes (alianzas y conflictos); detectar los orígenes de los cambios en la estrategia de actores; e identificar las cuestiones claves del futuro.

Señalar que dentro de las cuestiones claves de futuro (medio ambiente y transporte aéreo, evolución del transporte aéreo, y posibilidades técnicas de innovación), dentro del primer grupo se subraya la importancia de la movilización de poblaciones afectadas en contra del ruido.

MILANÉS, J.S. (1990). *Aeropuertos y Territorio en el País Vasco*, en jornadas sobre técnicas aplicadas a la Ordenación Territorial, Bilbao. Escuela Superior de Ingenieros Industriales.

O.C.D.E. (1975). *Les aéroports et l'environnement*. París.

PIÑEIRO PELETERO, R. (1989). *Comercio v Transporte*. Editorial Síntesis, Madrid.

SANZ, J.M. (1987). *El ruido*. M.O.P.U. Madrid.