

IMPACTO ACÚSTICO GENERADO POR UNA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

Pacs: 43.50.Sr

Jiménez Díaz, Santiago; Romeu Garbí, Jordi; Pàmies Gómez, Teresa
Laboratorio de Ingeniería Acústica y Mecánica, LEAM - UPC
Universidad Politécnica de Cataluña
C/ Colom, 11
08222 Terrassa, Barcelona. España
Tel. +34 937 398 146,
E-Mail: santiago.jimenez@upc.edu

ABSTRACT

Usually, the study of the acoustic impact of an airport infrastructure is carried out by means of a simulation program. For this purpose, the owner of the infrastructure provides all the information related to the air traffic, such as flight paths, number of operations, typology of aircraft, etc. All these data together with the terrain topography are used in the elaboration of the computer model, allowing to estimate the acoustic affectation originated by the infrastructure. But when there is a conflict of interests or the emitter (aerodrome) and the receivers (affected neighbours) are in disagreement, as a consequence of a possible expansion of the infrastructure or there are differences in the estimated sound levels, the acoustic impact study is driven by an association or platform of affected neighbours. In this case, neither the owner's collaboration nor the air traffic data is available. By not having this information, there are two ways of identifying the passage of aircraft, make face-to-face observations during the different periods (totally unfeasible), or make a continuous recording of the sound level, allowing the identification and subsequent quantification of the noise caused by the movement of aircraft. This paper presents the methodology used to determine sound levels that reach the residential receptors and its evolution as a function of aerodrome activity.

RESUMEN

Normalmente, el estudio de impacto acústico de una infraestructura aeroportuaria, se realiza mediante un programa de simulación, para ello se cuenta con la colaboración del titular de dicha infraestructura, quien suministra toda la información correspondiente al tráfico aéreo, como trayectorias de vuelo, número de operaciones, tipología de las aeronaves, etc... Todos estos datos junto con la topografía del terreno, son utilizados en la elaboración del modelo informático, permitiendo de esta forma, estimar la afectación acústica originada por la infraestructura. Pero cuando se produce una confrontación de intereses o existen discrepancias entre el emisor (aeródromo) y los receptores (vecinos afectados), como consecuencia de una posible ampliación de la infraestructura o diferencias en los niveles sonoros estimados, el estudio de impacto acústico es impulsado por la asociación o plataforma de vecinos afectados. En este caso, no se dispone ni de la colaboración del titular, ni de los datos del tráfico aéreo. Al no disponer de esta información, la forma de identificar el paso de aeronaves es, o bien realizar observaciones presenciales durante los diferentes periodos (totalmente inviable), o realizar un registro continuo del nivel sonoro, que permita la identificación y la cuantificación a posteriori del ruido causado por el movimiento de las aeronaves. En este trabajo se presenta la metodología usada para determinar, los niveles sonoros que llegan a los receptores residenciales, y su evolución en función de la actividad del aeródromo.

1. INTRODUCCIÓN

Muchas de las infraestructuras aeroportuarias están situadas próximas a edificios residenciales, sobre los que generan niveles de ruido elevados y potenciales molestias. Según la normativa actual [1], para comprobar el impacto acústico que generan estas infraestructuras y el cumplimiento de los valores límite, se deben realizar mediciones de ruido desde el receptor afectado, de forma que los datos obtenidos permitan calcular los índices de inmisión de ruido correspondientes a los periodos de día, tarde y noche.

2. PROCEDIMIENTO

Debido a la imposibilidad de disponer de información relacionada con el tráfico aéreo, y con el objetivo de determinar el impacto acústico que llega a los receptores residenciales más próximos a la instalación aeroportuaria, durante dos fines de semana se realizaron campañas de medida de ruido en el entorno del aeródromo. El procedimiento consistió en instalar 4 equipos de medida programados para registrar el nivel de presión sonora continuo equivalente cada segundo. Dos de estos equipos se situaron lo más cercano posible a la trayectoria de despegue y aterrizaje de las aeronaves. Los otros dos se instalaron al exterior de dos viviendas situadas en las zonas residenciales próximas. La instalación de los equipos de medida por parejas, uno a cada lado de las trayectorias y cabeceras de pista, permite registrar simultáneamente el suceso sonoro del paso de la aeronave, facilitando así su identificación y la discriminación de cualquier otro acontecimiento sonoro.

En cada receptor, se obtuvo un número de registros suficientemente representativo de despegues de aeronaves, lo que permitió determinar el nivel sonoro atribuible al paso de las aeronaves. La figura 1 muestra la localización de los puntos donde se instalaron los equipos de medida.

Puntos 1 y 3 receptores más cercanos a la trayectoria y cabecera de pista denominada 25 E.
Puntos 2 y 4 receptores más cercanos a la trayectoria y cabecera de pista denominada 07 W.

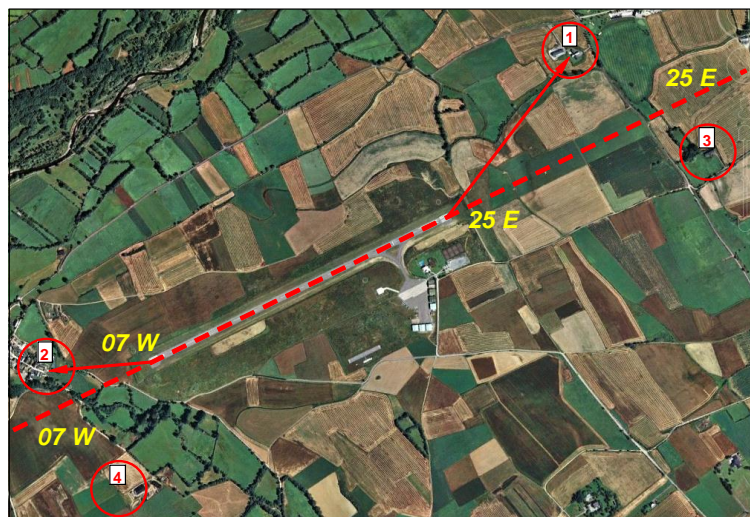


Figura 1. Localización de los puntos donde se instalaron los equipos de medida i situación de los receptores respecto a las trayectorias y cabeceras de pista.

2.1. Metodología de medición

Las medidas del nivel de inmisión sonora se llevan a cabo desde los puntos citados anteriormente, colocando el equipo de medida a una altura correspondiente a una primera planta (4 metros), determinando los siguientes parámetros: nivel sonoro continuo equivalente con tiempo de integración de un segundo y aplicando la escala de ponderación A $L_{Aeq\ 1s}$, así como el nivel máximo L_{AFmax} en dB(A). Estos parámetros se registraron digitalmente para su posterior análisis en el laboratorio. Las medidas se realizaron en ausencia de lluvia y viento.

El gráfico de la figura 2 muestra un registro temporal tipo (firma acústica) del nivel sonoro correspondiente al despegue de tres aeronaves, obtenido simultáneamente desde los receptores denominados como 1 y 3, puntos próximos a la cabecera de pista 25 E.

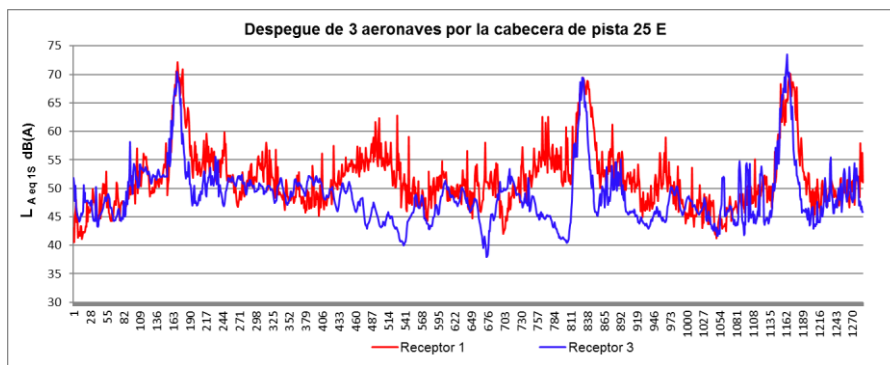


Figura 2. Firma acústica correspondiente al despegue de 3 aeronaves por la cabecera de pista 25 E.

De igual forma se registra el paso de aeronaves en la otra cabecera de pista. El gráfico de la figura 3 muestra el registro temporal del nivel sonoro correspondiente al despegue de cuatro aeronaves, obtenido simultáneamente desde los receptores denominados como 2 y 4, puntos próximos a la cabecera de pista 07 W.

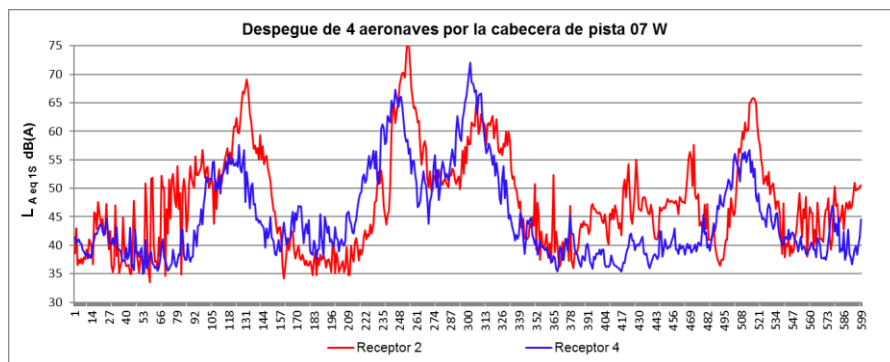


Figura 3. Firma acústica correspondiente al despegue de 4 aeronaves por la cabecera de pista 07 W.

A partir de los registros temporales del nivel de inmisión sonora que llega a los receptores donde se realizaron las medidas, se hace un filtrado de la señal almacenada, seleccionando el suceso sonoro del paso de la aeronave del resto de registro correspondiente al ruido ambiental (ruido del resto de las fuentes sonoras) $L_{Aeq\ Ambiental}$, tal como se indica en la normativa internacional [2] y muestra la figura 4, de donde se obtiene el nivel equivalente ponderado A $L_{AeqT\ Aeronave}$, correspondiente al tiempo de paso de la aeronave.

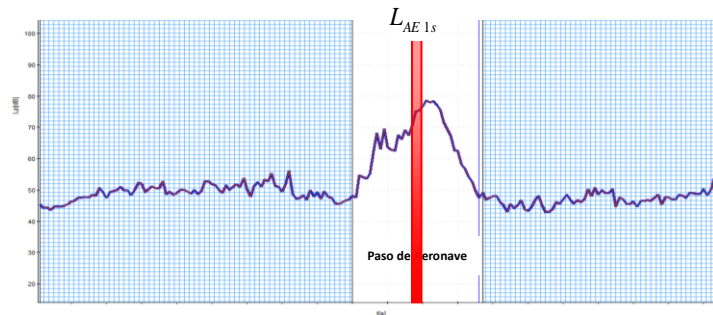


Figura 4. Filtrado de la señal correspondiente al paso de la aeronave y nivel de exposición L_{AE} .

Aplicando la ecuación 1 al nivel equivalente de paso de la aeronave, se determina el nivel de exposición sonora referido a un tiempo de 1 segundo $L_{AE\ 1s}$ definido como el nivel constante que actúa durante 1 segundo y que tiene la misma energía acústica que el suceso sonoro del paso de la aeronave. De esta forma, todas las medidas de L_{AE} están normalizadas para un mismo intervalo de tiempo, pudiendo comparar los diferentes sucesos sonoros de paso de aeronave con distinta duración y nivel sonoro.

$$L_{AE\ 1s} = 10 \cdot \log \frac{1}{1} \left(T_{\text{paso Aeronau}} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq\ \text{pasoAeronau}}}{10}} \right)$$

Ecuación 1.

Seguidamente se realiza el cálculo del L_{AE} promedio para el paso de una aeronave tipo y con este valor, se estima el nivel de ruido para cualquier cantidad de despegues.

3.- RESULTADOS

3.1. Cálculo del nivel $L_{AE\ Aeronave}$ de paso de la aeronave

Como ejemplo, la tabla 1 muestra un resumen de los resultados recogidos de 92 registros de aeronaves, realizados desde el receptor residencial situado en el punto 1, cercano a la cabecera de pista 25 E. Los datos incluyen, el tiempo de paso de la aeronave, el nivel continuo equivalente $L_{Aeq\ T\ Aeronave}$ correspondiente al tiempo de paso de la aeronave, el nivel de exposición sonora respecto a 1 segundo $L_{AE\ 1s}$, el ruido ambiental $L_{Aeq\ Ambiental}$ del resto de fuentes sonoras registrado en la hora de paso del avión, así como su media.

También se muestra el $L_{AE\ Aeronave}$ nivel promedio del paso de los 92 registros de aeronaves y el nivel máximo L_{AFmax} promedio, generado por una serie de pasos de aeronaves.

3.2. Cálculo del nivel L_D debido al tráfico de aeronaves

Durante los periodos que se realizaron las medidas de ruido y según se extrae de los registros y observaciones presenciales, el número de maniobras detectadas en el punto 1 próximo a la cabecera de pista 25 E fue de 92 aeronaves. En el punto 2 próximo a la cabecera de pista 07 W fue de 65 maniobras. La distribución de las operaciones entre las diferentes trayectorias y cabeceras de pista depende del viento predominante.

| RECEPTOR | | Habitatge "Casablanca" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|----------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|----|----|------|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Pas d'Aeronau T segons | | L _{Aeq T Aeronau} | L _{AE ts} | L _{AFmax} | L _{Aeq Ambiental} | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 23 | 58,7 | 72,3 | 61,9 | 45,8 | 42 | 26 | 61,2 | 75,4 | 65,6 | 45,7 | | | | | | | | | | |
| 2 | 50 | 59,2 | 76,2 | 66,9 | 45,8 | 43 | 25 | 60,4 | 74,4 | 65,0 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 3 | 26 | 59,6 | 73,7 | 64,4 | 47,2 | 44 | 46 | 59,2 | 75,9 | 64,6 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 4 | 20 | 62,2 | 75,2 | 65,3 | 47,2 | 45 | 22 | 59,9 | 73,3 | 64,3 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 5 | 27 | 67,0 | 81,3 | 73,0 | 47,1 | 46 | 68 | 60,3 | 78,6 | 66,0 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 6 | 27 | 61,6 | 75,9 | 65,9 | 44,0 | 47 | 43 | 60,3 | 76,7 | 64,8 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 7 | 35 | 61,8 | 77,2 | 66,6 | 44,0 | 48 | 26 | 60,9 | 81,1 | 73,7 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 8 | 17 | 56,5 | 68,8 | 59,1 | 44,0 | 49 | 29 | 62,0 | 76,7 | 66,5 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 9 | 68 | 61,6 | 79,9 | 68,4 | 42,7 | 50 | 29 | 72,0 | 86,6 | 79,0 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 10 | 40 | 58,2 | 74,2 | 63,0 | 43,3 | 51 | 27 | 56,7 | 71,0 | 61,7 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 11 | 18 | 62,6 | 75,2 | 67,3 | 43,1 | 52 | 20 | 60,5 | 73,6 | 63,7 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 12 | 26 | 72,8 | 86,9 | 82,4 | 43,1 | 53 | 41 | 69,2 | 85,3 | 76,5 | 48,6 | | | | | | | | | | |
| 13 | 30 | 62,9 | 77,6 | 67,9 | 43,1 | 54 | 29 | 70,8 | 85,4 | 77,2 | 48,2 | | | | | | | | | | |
| 14 | 29 | 66,1 | 80,7 | 72,3 | 43,9 | 55 | 34 | 59,7 | 75,0 | 66,7 | 48,2 | | | | | | | | | | |
| 15 | 31 | 59,7 | 74,6 | 67,1 | 43,9 | 56 | 22 | 65,9 | 79,3 | 72,6 | 48,2 | | | | | | | | | | |
| 16 | 16 | 61,8 | 73,8 | 71,5 | 43,9 | 57 | 27 | 72,7 | 87,0 | 78,6 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 17 | 22 | 68,6 | 82,0 | 79,4 | 47,1 | 58 | 28 | 69,2 | 83,7 | 75,6 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 18 | 24 | 57,4 | 71,2 | 63,5 | 47,1 | 59 | 49 | 61,4 | 78,3 | 67,2 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 19 | 30 | 59,3 | 74,0 | 66,3 | 47,1 | 60 | 48 | 61,0 | 77,8 | 67,2 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 20 | 21 | 53,2 | 66,4 | 59,0 | 41,8 | 61 | 29 | 71,8 | 86,5 | 78,6 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 21 | 34 | 59,6 | 74,9 | 64,7 | 46,9 | 62 | 53 | 66,5 | 83,7 | 74,3 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 22 | 19 | 53,4 | 66,2 | 60,8 | 46,9 | 63 | 50 | 62,1 | 79,1 | 68,5 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 23 | 24 | 55,8 | 69,6 | 59,7 | 46,9 | 64 | 34 | 64,0 | 79,3 | 70,5 | 50,6 | | | | | | | | | | |
| 24 | 37 | 66,3 | 82,0 | 71,9 | 46,9 | 65 | 24 | 70,9 | 84,7 | 76,1 | 47,9 | | | | | | | | | | |
| 25 | 37 | 64,8 | 80,5 | 70,7 | 46,9 | 66 | 41 | 67,6 | 83,7 | 73,8 | 47,3 | | | | | | | | | | |
| 26 | 43 | 65,7 | 82,0 | 72,1 | 51,2 | 67 | 58 | 65,4 | 83,0 | 74,0 | 47,3 | | | | | | | | | | |
| 27 | 40 | 65,3 | 81,3 | 69,4 | 51,2 | 68 | 35 | 64,1 | 79,5 | 69,5 | 46,8 | | | | | | | | | | |
| 28 | 35 | 65,7 | 81,2 | 70,1 | 51,2 | 69 | 38 | 67,6 | 83,4 | 74,6 | 46,8 | | | | | | | | | | |
| 29 | 23 | 60,7 | 74,4 | 65,0 | 48,4 | 70 | 32 | 69,5 | 84,6 | 75,9 | 46,8 | | | | | | | | | | |
| 30 | 22 | 66,0 | 79,4 | 72,5 | 48,4 | 71 | 40 | 67,4 | 83,4 | 74,7 | 46,8 | | | | | | | | | | |
| 31 | 21 | 59,9 | 73,2 | 62,9 | 48,4 | 72 | 59 | 67,6 | 85,3 | 75,5 | 47,8 | | | | | | | | | | |
| 32 | 26 | 71,1 | 85,2 | 79,7 | 48,4 | 73 | 56 | 69,5 | 87,0 | 77,1 | 47,8 | | | | | | | | | | |
| 33 | 45 | 67,3 | 83,8 | 73,1 | 51,5 | 74 | 48 | 68,1 | 84,9 | 75,6 | 47,8 | | | | | | | | | | |
| 34 | 27 | 67,1 | 81,4 | 73,5 | 51,5 | 75 | 25 | 65,5 | 79,5 | 67,9 | 44,9 | | | | | | | | | | |
| 35 | 27 | 60,1 | 74,4 | 62,9 | 51,5 | 76 | 43 | 65,7 | 82,0 | 72,6 | 45,0 | | | | | | | | | | |
| 36 | 70 | 62,3 | 80,8 | 70,3 | 51,5 | 77 | 34 | 62,5 | 77,8 | 68,3 | 49,1 | | | | | | | | | | |
| 37 | 27 | 73,9 | 88,2 | 81,7 | 48,9 | 78 | 39 | 68,4 | 84,4 | 76,1 | 49,1 | | | | | | | | | | |
| 38 | 25 | 61,3 | 75,2 | 65,9 | 48,9 | 79 | 34 | 68,2 | 83,5 | 74,6 | 49,1 | | | | | | | | | | |
| 39 | 33 | 66,1 | 81,3 | 72,8 | 50,5 | 80 | 37 | 69,2 | 84,9 | 75,6 | 49,1 | | | | | | | | | | |
| 40 | 27 | 65,7 | 80,0 | 70,2 | 52,7 | 81 | 79 | 64,9 | 83,9 | 73,5 | 47,0 | | | | | | | | | | |
| 41 | 23 | 60,5 | 74,1 | 64,4 | 51,4 | 82 | 38 | 70,0 | 85,8 | 77,0 | 47,0 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 83 | 19 | 60,2 | 73,0 | 65,6 | 45,6 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 84 | 25 | 62,0 | 76,0 | 68,9 | 45,6 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 85 | 50 | 70,7 | 87,7 | 77,1 | 48,8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 86 | 54 | 63,7 | 81,0 | 69,2 | 48,8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 87 | 40 | 65,9 | 81,9 | 71,4 | 45,0 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 88 | 35 | 64,2 | 79,6 | 70,2 | 46,7 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 89 | 50 | 75,9 | 92,9 | 86,9 | 48,9 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 90 | 47 | 64,5 | 81,2 | 69,9 | 48,0 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 91 | 29 | 67,9 | 82,6 | 73,3 | 47,3 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 92 | 50 | 67,0 | 84,0 | 73,8 | 51,8 | | | | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| L _{AE Aeronave} | L _{AE Ambiental} | L _{AE total} |
| 82,3 | 80,7 | 48,4 |

Tabla 1. Datos obtenidos desde el receptor residencial situado en el punto 1 cercano a cabecera de pista 25 E

A partir del tráfico de aeronaves, se encuentra el tiempo en minutos correspondiente a su paso sobre un receptor determinado y para un día concreto. Conociendo la energía promedio normalizada $L_{AE Aeronave}$ de paso de aeronave calculada anteriormente y el tiempo total del paso de las aeronaves, se puede calcular el nivel sonoro diario L_D generado por el tráfico de las aeronaves (entre las 7h a 21h) para un día concreto (tabla 2), aplicando la ecuación 2.

RECEPTOR Residencial Punto 1

| Nº de Aeronaves DIA | Paso de Aeronaves (segundos) | Tiempo paso de Aeronaves Dia (minutos) | L _{AE Aeronave} | L _{Aeq Ambiental DIA} | Tiempo Ruido Ambiental DIA (minutos). | L _{Ar Dia} |
|------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|
| 24 | 1,0 | 0,40 | 82,3 | 48,4 | 839,60 | 51,8 |

Tabla 2.

$$L_D = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{T_{Dia}} \left(T_{Aeronave} \cdot 10^{\frac{L_{AE Aeronave}}{10}} + T_{Ambiental} \cdot 10^{\frac{L_{Ambiental}}{10}} \right) \right)$$

Ecuación 2.

Donde:

- L_D Nivel sonoro correspondiente al periodo diurno
- T_{Dia} Tiempo correspondiente al periodo diurno (840 minutos) de 7 a 21 horas
- $T_{Aeronave}$ Tiempo correspondiente al paso de las aeronaves en el periodo de día
- $L_{AE Aeronave}$ Energía promedio del paso de la aeronave normalizada a 1 minuto
- $T_{Ambiental}$ Tiempo correspondiente al ruido ambiental = $T_{Dia} - T_{Aeronave}$
- $L_{Ambiental}$ Ruido ambiental promedio de (7 a 21 h) determinado sin ningún paso de aeronave

La tabla 3 muestra los niveles de inmisión sonora reales, generados por el tráfico de las aeronaves y que reciben los receptores residenciales más próximos al ámbito del aeródromo durante el periodo de día, y los niveles simulados contemplados en “El Estudio de Ruido del Plan Director Urbanístico Aeroportuario del Aeródromo. [3]

| Receptor | Niveles de inmisión dB(A) | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------|--------|---------|----------------|--------|---------|------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | L _D | | | L _D | | | L _{Aeq} | L _D (7h - 21h) | L _{Fmax} | L _{Fmax} | L _{Fmax} |
| | Viernes | Sábado | Domingo | Viernes | Sábado | Domingo | Plan director | Valor límite | calculado | Plan director | Valor límite |
| Residencial Punto 1 | 50 | 51 | 50 | 51 | 52 | 52 | 43 | 57 | 81 | 79 | 85 |
| Residencial Punto 2 | 52 | 56 | 55 | 52 | 53 | 52 | 45 | 57 | 82 | 84 | 85 |

Tabla 3.

Estos niveles de inmisión corresponden únicamente a las maniobras de despegue, despegue (Touch and Go) y despegue de la aeronave nodriza remolcando al planeador. En los cálculos no se han considerado los aterrizajes, ni los sucesivos sobrevuelos en espiral elíptica alrededor del aeródromo, de la aeronave nodriza para ganar altura hasta soltar al planeador. En el caso de los aterrizajes, excepto en algún caso poco representativo, el nivel sonoro no supera el ruido ambiental.

3.3. Variación del nivel L_D en función del incremento del tránsito de aeronaves.

De la misma forma que en el apartado anterior se determina el nivel de evaluación, y el número máximo de aeronaves que podrán despegar por las diferentes cabeceras de pista, sin que se supere el valor límite en los diferentes receptores residenciales.

Los gráficos de la figura 5 muestran la evolución del nivel de inmisión en función del tránsito de aeronaves, sobre los receptores residenciales denominados como punto 1 y punto 2 respectivamente.

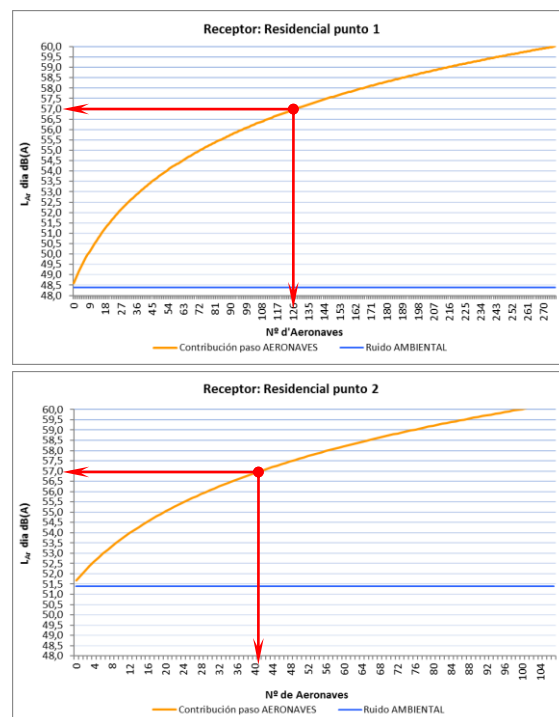


Figura 5. Evolución del nivel de inmisión sonora en función del tránsito de aeronaves.

A la vista de los resultados, únicamente podrán transitar de (7h a 21h) 126 aeronaves sobre el punto 1, y 41 aeronaves sobre el punto 2, no superando así los 57 dB(A) considerados como valor límite del periodo diurno.

4. CONCLUSIONES

Los receptores residenciales al entorno del aeródromo están situados en zonas consideradas de sensibilidad acústica alta (A): viviendas situadas en el medio rural (A3) y ámbitos con predominio de suelo de uso residencial (A4). Los valores límite de inmisión acústica en estos sectores son de 57 y 60 dB(A) respectivamente.

1. Los niveles de inmisión obtenidos en los receptores residenciales están entre 50 y 52 dB(A) en día laborable y entre 51 y 56 dB(A) en fin de semana, estos valores son totalmente circunstanciales. Lo interesante es la dependencia con el número de vuelos y el número de vuelos que podrán despegar por las diferentes cabeceras de pista, sin que se supere el valor límite.
2. Para no superar los 57 dB(A) en el receptor residencial (punto 1) próximo a la cabecera de pista 25 E, únicamente podrán transitar 126 aeronaves.
3. Para no superar los 57 dB(A) en el receptor residencial (punto 2) próximo a la cabecera de pista 07 W, únicamente podrán transitar 41 aeronaves.
4. Los niveles de inmisión superan entre 8 y 11 dB(A) los valores que contempla “*El Estudio de Ruido del Plan Director Urbanístico Aeroportuario del Aeródromo*”.

REFERENCIAS

- [1] Decret 176/2009 por el cual se aprueba el Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica. DOGC nº 5506 de 16 de novembre de 2009.
- [2] ISO 20906:2009 – Acoustics – Unattended monitoring of aircraft sound in the vicinity of airports.
- [3] Estudio Ambiental Estratégico. Plan Director Urbanístico Aeroportuario del Aeródromo.