



NAG 4-0-0.1

NORMA ADIF GENERAL

METODOLOGÍA PARA ESTUDIOS ACÚSTICOS

1ª EDICIÓN: SEPTIEMBRE 2022

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

| Revisión | | Modificaciones | Puntos Revisados |
|----------|-------|----------------|------------------|
| Nº | Fecha | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-604. Medio Ambiente.

| | |
|--|--|
| Propone: | Aprueba: |
| Grupo de trabajo GT-604 Fecha: 16 de septiembre de 2022 | Comité de Normativa Reunión de XX de XX de XXXX |

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| 1.- OBJETO | 4 |
| 2.- CAMPO DE APLICACIÓN | 4 |
| 3.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS..... | 4 |
| 4.- METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO | 5 |
| 4.1.-INTRODUCCIÓN | 5 |
| 4.2.-ANTECEDENTES..... | 6 |
| 4.3.-DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REFERENCIA | 6 |
| 4.4.-ALCANCE DEL ESTUDIO | 6 |
| 4.5.-CAMPAÑAS DE MEDICIONES ACÚSTICAS DE SITUACIÓN PREOPERACIONAL O EXISTENTE..... | 7 |
| 4.6.-PROPUESTA PREVIA | 8 |
| 4.7.-MODELIZACIÓN ACÚSTICA..... | 8 |
| 5.- ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONFORMIDAD CON LA LEGISLACIÓN | 11 |
| 6.- PROPUESTA DE SOLUCIÓN DE PROTECCIÓN Y VALORACIÓN | 13 |
| 6.1.-APANTALLAMIENTOS ACÚSTICOS | 13 |
| 6.2.-OTRAS MEDIDAS | 14 |
| 7.- NORMATIVA DEROGADA | 15 |
| 8.- DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR..... | 15 |
| 9.- NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA | 15 |

1.-OBJETO

La presente norma tiene por objeto definir la metodología para el desarrollo de estudios acústicos motivados por la redacción de proyectos en el ámbito de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) gestionada por Adif y Adif Alta Velocidad, en adelante Adif.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma será de aplicación para todos los estudios acústicos que se desarrollen como parte de los proyectos redactados en Adif.

Serán susceptibles de incluir un estudio de ruido, salvo justificación suficiente que aconseje lo contrario, los siguientes documentos:

- Proyectos de nuevas infraestructuras ferroviarias / nuevas estaciones.
- Proyectos de modificación de infraestructuras existentes, cuando dicha modificación pueda suponer cambios acústicos desfavorables en la operativa ferroviaria (número de circulaciones, tipología de circulaciones y/o velocidad de las mismas).
- Proyectos de protección acústica.
- Proyectos en los que sea necesario valorar el alcance y relevancia del impacto acústico, de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental (incluyendo las modificaciones en la geometría del trazado o las características de la plataforma).
- Proyectos en los que así lo establezca la normativa y/o resolución del órgano ambiental de aplicación.
- Estudios de impacto ambiental o documentos ambientales, de cualquiera de los proyectos anteriores, remitidos al órgano ambiental para evaluación.

Quedan excluidas del alcance de esta Norma, las actuaciones de mantenimiento que, no formando parte de la operativa habitual de mantenimiento programado, sea necesario realizar de forma puntual y sin la redacción de un proyecto asociado.

Por otra parte, en los proyectos de superestructura de vía, que afecten a un tramo para el que ya se dispone de estudio acústico realizado para el proyecto de plataforma, y estos no conlleven modificaciones en el impacto acústico, será suficiente con hacer mención a la existencia de dicho estudio, justificando adecuadamente esta circunstancia.

3.-DEFINICIÓN DE TÉRMINOS EMPLEADOS

Área acústica: ámbito territorial, delimitado por la administración competente, al que le es aplicable el mismo objetivo de calidad acústica o el mismo valor límite de inmisión.

Escenario de cálculo: conjunto de condiciones temporales, de contorno y de fuentes de ruido, a considerar de cara a la modelización.

Índices de ruido: cada uno de los indicadores establecidos por la normativa de aplicación, que permiten expresar el nivel de presión sonora o molestia acústica sobre el receptor.

Infraestructura nueva: infraestructura de nuevo trazado sujeta a evaluación de impacto ambiental o modificación de infraestructura existente, sujeta a evaluación de impacto ambiental,

que permita duplicar la capacidad de adjudicación de dicha infraestructura conforme a las disposiciones adicionales segunda y tercera del RD 1367/2007.

Infraestructura existente: infraestructura preexistente que queda fuera de la definición de infraestructura nueva y que no está sujeta a la evaluación de impacto ambiental.

Objetivos de Calidad Acústica (OCA): conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado.

RD 1367/2007: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

RD 1513/2005: Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Valor Límite: valor de un índice acústico que no debe ser sobrepasado y que de superarse, obliga a aplicar medidas tendentes a evitar tal superación.

Zonas de especial sensibilidad: aquellas zonas en las que, aun no encontrándose receptores del tipo edificación, sea necesario observar el cumplimiento de unos determinados niveles sonoros de referencia (por ejemplo: espacios naturales, zonas de especial protección, etc.). La existencia de zonas de especial sensibilidad vendrá dada por las resoluciones del órgano ambiental de aplicación, por la existencia de normativa sectorial que establezca su existencia o por los posibles requerimientos establecidos en el plan de gestión y/o la declaración de un espacio.

4.-METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO

4.1.-INTRODUCCIÓN

Con el fin de dar cumplimiento en los proyectos a la legislación vigente y a las resoluciones ambientales de aplicación en materia de ruido, se resume a continuación la descripción de los trabajos a realizar.

- Se analizará, con el resto de áreas responsables de elaboración de estudios acústicos, la existencia de estudios vigentes en el ámbito del proyecto que puedan confluir con el mismo.
- Se estudiará la normativa de aplicación, incluyendo las resoluciones del órgano ambiental, para determinar los niveles de referencia en el tramo objeto de estudio.
- Se definirá el ámbito del estudio, los receptores y/o las zonas sensibles afectadas y las fuentes de ruido presentes y futuras, y escenarios de cálculo.
- Se analizará la necesidad de una campaña de mediciones de la situación actual.
- Se llevará a cabo una modelización acústica de los escenarios de cálculo y se compararán los resultados obtenidos con los valores de referencia.
- Para aquellos receptores y/o zonas sensibles en lo que exista superación de los valores de referencia se definirán las medidas correctoras que permitan alcanzar dichos valores.
- Se justificará la efectividad de las medidas correctoras propuestas, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este documento.

4.2.-ANTECEDENTES

Será preciso analizar si existen estudios previos en el ámbito del proyecto que conlleven la ejecución de medidas correctoras para, en su caso, incluirlos como antecedente. Asimismo, se comprobará la existencia de otros proyectos en ejecución (o en fase de licitación) que puedan incluir pantallas acústicas, de cara a considerarlas en la modelización.

4.3.-DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REFERENCIA

Se detallará y analizará la normativa de aplicación existente a nivel estatal, así como las resoluciones del órgano ambiental que le sean de aplicación.

En el caso que concurren distintos valores de referencia para: un índice de ruido, periodo horario, altura de referencia, etc., se aplicarán los criterios más restrictivos o, en su caso, se justificará la prevalencia de un criterio frente a otro.

En principio, los valores de referencia se establecerán en función del uso predominante del receptor.

Como resultado del análisis se presentará, preferiblemente en formato tabla, un esquema con los valores de referencia aplicables para cada escenario de cálculo, índice de ruido, tipo de área acústica y periodo horario.

La determinación de los valores de referencia para las zonas de especial sensibilidad vendrá dada por la normativa o los instrumentos de planificación. En caso de no estar definidos dichos valores, el propio estudio de ruido incluirá una propuesta razonada de niveles de referencia, así como de las condiciones de evaluación de los mismos.

4.4.-ALCANCE DEL ESTUDIO

Se llevará a cabo un inventario de todos los receptores y/o zonas sensibles susceptibles de ser afectadas por la infraestructura analizada. Para ello, se considerará un área de influencia mínima de 150 metros a cada lado de la infraestructura, salvo que exista justificación suficiente que aconseje utilizar un área de influencia mayor o menor.

Para todos los receptores del área de influencia se adjuntará una tabla con los siguientes datos:

- Número de orden
- Localización (PK y margen)
- Distancia al eje
- Tipo de área acústica o uso predominante (residencial, industrial/terciario, etc.)
- Estado (en uso/deshabitada)
- Número de plantas
- Necesidad de realizar cálculos (SI/NO)

Esta tabla deberá ir acompañada de una o varias fotografías de cada edificación y de un plano (idéntico a los de la planta del trazado a escala 1/1.000) de localización de las mismas.

Se realizará una descripción de las fuentes de ruido, actuales y futuras, tanto ferroviarias como no ferroviarias, que deberán identificarse en un plano a escala 1/20.000.

Se podrán considerar los siguientes escenarios:

- Escenario 1: correspondiente a la situación preoperacional o existente en el momento de realizar el estudio.
- Escenario 2: corresponde a la situación con la infraestructura estudiada en fase de funcionamiento considerando únicamente la emisión sonora producida por infraestructuras de competencia de Adif.
- Escenario 3: corresponde a la situación con la infraestructura estudiada en fase de funcionamiento considerando el aporte de todas las fuentes presentes en el ámbito de estudio.

4.5.-CAMPAÑAS DE MEDICIONES ACÚSTICAS DE SITUACIÓN PREOPERACIONAL O EXISTENTE

Todos los estudios acústicos, salvo justificación suficiente que aconseje lo contrario, incluirán una campaña de mediciones acústicas cuyo objetivo será completar la información sobre los niveles sonoros obtenida de las modelizaciones y/o permitir una mejor caracterización acústica de la zona.

El Consultor propondrá y justificará una selección de puntos en función del objeto de la medición donde, previa aprobación de Adif, se realizará la medición acústica de la situación actual, analizando las fuentes de ruido existentes, topografía, tipo de suelo, usos predominantes, etc.

Esta selección de puntos se plasmará en un plano (idéntico a los de la planta del trazado y a escala 1/1.000), y deberá permitir la definición de zonas homogéneas en función del tipo de fuentes de ruido existentes, considerando (siempre que estén presentes en el ámbito de estudio) al menos las siguientes:

- Zonas con ausencia de receptores, como es el caso de áreas rurales y naturales, alejadas o no de fuentes significativas (infraestructuras de comunicación con tráfico elevado, ruido industrial, etc.).
- Zonas con receptores y presencia predominante o exclusiva de fuentes ferroviarias competencia de Adif.
- Zonas periurbanas con densidad moderada de áreas habitadas y con presencia de fuentes distintas a las ferroviarias.
- Zonas urbanas densas con fuentes distintas a las ferroviarias.

Deberán ser tenidos en cuenta entornos concretos con presencia de fuentes singulares de ruido, como es el caso de cruces o proximidad a grandes infraestructuras viarias, u otros focos claramente predominantes.

El número y distribución de los puntos de medida deberán ser suficientes para caracterizar las condiciones promedio de cada tipo de zona, así como de los entornos singulares identificados en un análisis previo del territorio.

Así mismo, deberá presentarse, en los apéndices correspondientes, una descripción de los equipos de medida utilizados en cada caso y los certificados de verificación periódica de los mismos.

Las mediciones se efectuarán preferentemente durante un periodo continuo de 24 horas, o en su defecto, en los momentos de intensidades más representativas de los periodos de día, tarde y noche, debiendo estar justificada al respecto la programación. La metodología seguida para el desarrollo de la campaña de medidas, será la definida en el anexo IV del RD 1367/2007. En

relación con la programación y localización de los puntos de medición, se atenderá a lo establecido en el apartado a.3.4.1 del mismo, relativo a "Evaluación de los índices de ruido referentes a objetivos de calidad acústica en áreas acústicas".

Como regla general, en cuanto al tipo y número de mediciones a realizar, se tendrán en cuenta los siguientes criterios, en función del tipo de ambientes sonoros presentes a lo largo del ámbito del estudio:

- Entornos con ausencia de receptores y/o de fuentes de ruido significativas: podrá justificarse razonadamente la no realización de mediciones en estas zonas.
- Zonas con presencia exclusiva o predominante de ruido ferroviario (líneas titularidad de Adif/Adif AV): preferentemente mediciones en continuo de 24 horas de duración, o bien medidas puntuales de duración no inferior a 15 minutos y un número no inferior a tres por período, en períodos con tráfico ferroviario. Para las mediciones puntuales deberán quedar registrados los pasos de trenes, indicando el momento, tipo, composición y velocidad de los trenes que circulen durante las mediciones.
- Zonas urbanas y peri-urbanas: mediciones en continuo de 24 horas de duración.

Antes de realizar la campaña de medidas se deberán adaptar los métodos de medida utilizados a las definiciones de los índices de ruido del anexo I del RD 1367/2007, y cumplir los principios, aplicables a las mediciones para evaluar niveles de ruido en determinados periodos temporales de evaluación y para promedios a largo plazo, según corresponda, expuestos en las normas UNE-ISO 1996-1: 2020 y UNE-ISO 1996-2: 2020.

Los instrumentos de medida y calibradores, utilizados para la evaluación del ruido, deberán cumplir las disposiciones establecidas en la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida, para los de tipo 1/clase 1.

Además, los instrumentos de medida utilizados para todas aquellas evaluaciones de ruido en las que sea necesario el uso de filtros de banda de octava o 1/3 de octava, deberán cumplir lo exigido para el grado de precisión tipo1/clase1 en las normas UNE-EN 61260-1:2014 "Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 1: Especificaciones", UNE-EN 61260-2/2016 "Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 2: Ensayos de evaluación de patrón" y UNE-EN 61260-3/2016 "Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 3: Ensayos periódicos".

4.6.-PROPUESTA PREVIA

Podrá redactarse una propuesta previa al estudio acústico de cara a valorar la idoneidad de las condiciones de contorno seleccionadas con anterioridad a la modelización acústica. Dicha propuesta deberá recoger, al menos, la información relativa al ámbito de estudio, al análisis normativo y valores de referencia adoptados, y las condiciones de realización de la campaña de mediciones, y podrá ponerse a disposición de otras áreas participantes en la redacción / supervisión / ejecución del proyecto para su análisis y valoración.

4.7.-MODELIZACIÓN ACÚSTICA

Método de cálculo

Para la modelización acústica de los escenarios presentes o futuros se empleará el método común de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU) conforme a lo establecido en el Anexo II del RD 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

Para la aplicación del método CNOSSOS-EU se tendrá en cuenta el documento *“Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias en las infraestructuras de Adif y Adif AV”* publicada por Adif Alta Velocidad (<https://www.adif.es/gestion-de-contaminacion-acustica>).

En esta guía se determinan cuáles son los parámetros de las bases de datos que propone el CNOSSOS-EU, tablas G-1 a G-7 del método, que deberán emplearse para evaluar el ruido de las circulaciones ferroviarias en el ámbito de la RFIG gestionada por Adif.

Parámetros de entrada al modelo

- **Tráfico:** se utilizarán los datos de circulaciones medias diarias por tipo de servicio, tipo de tren y composición para los periodos día (de 7 a 19 h), tarde (de 19 a 23 h) y noche (de 23 a 7 h). Estos datos serán proporcionados por Adif/Adif AV para cada escenario de simulación.
- **Velocidades:** las velocidades de simulación serán las establecidas en los Cuadros de Velocidades Máximas publicados por la Dirección de Gestión de Capacidad, o en su caso, las establecidas como velocidades de diseño del proyecto.

En lo que se refiere a las velocidades de aproximación y salida de estaciones, para los trenes que realizan parada, se empleará la tramificación de velocidades publicada en la *“Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias en las infraestructuras de Adif y Adif AV”*. Cabe recordar que, tal y como recoge la citada Guía, en ningún caso se considerarán velocidades en las modelizaciones inferiores a 50 km/h en subtramos que no estén en zona de aproximación o salida de estación.

- **Área de estudio:** vendrá definida por un buffer en torno a la infraestructura de estudio que dependerá del alcance del mismo. En esta área se representarán todos los elementos que influyen en la propagación.
- **Área de cálculo:** para obtener los mapas de niveles sonoros deberá definirse un área mínima de 200 metros a cada lado del eje que podrá ampliarse si las condiciones de tráfico y velocidad lo requieren. Los cálculos para obtener los niveles en fachada se realizarán en un área que incluya como mínimo todas las edificaciones recogidas en el inventario, debiendo asegurarse de que no queden edificaciones afectadas que no hayan sido inventariadas.
- **Edificaciones:** se considerarán en el modelo todas las edificaciones situadas en el área de estudio. Con carácter general, la altura mínima de los edificios será de 4,5 metros sobre el terreno. La primera planta tendrá 4,5 metros de altura y las plantas sucesivas 3 metros.
- **Uso de las edificaciones:** las edificaciones deberán asignarse a uno de los usos que determinan los tipos de áreas acústicas del RD 1367/2007 (sanitario, docente, cultural, residencial, terciario, recreativo y espectáculos o industrial), asignándose las edificaciones que no se correspondan con ninguna de estas tipologías a una categoría denominada “otros” (por ejemplo edificaciones ferroviarias, las asociadas a infraestructuras de comunicación, edificaciones agrícolas, etc.).
- **Obstáculos:** se considerarán todas aquellas pantallas acústicas, muros de fábrica, taludes de tierra, etc., presentes en el límite del dominio público ferroviario y sus inmediaciones, cuando tengan una altura superior a 1,5 metros y sean acústicamente opacos.
- **Cartografía:** la precisión de la cartografía vendrá definida por el nivel de detalle que establezca cada pliego, exigiéndose una equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro en los primeros 50 metros, a cada lado de la plataforma, salvo justificación expresa.

Condiciones de propagación

- Líneas topográficas: se considerarán las curvas de nivel del terreno como elementos difractantes. Únicamente, en el caso de que no se trabaje con curvas de nivel, si no con puntos altimétricos, podrán considerarse como difractantes las aristas de triangulación del MDT.
- Tipo de terreno: se considerará el terreno base como absorbente ($G=1$), debiendo definir con claridad y justificadamente las zonas que se consideren reflectantes ($G=0$). La plataforma en ningún caso deberá incluirse como terreno reflectante.
- Distancia mínima de propagación del sonido desde el foco: se considerará una distancia de 2.000 m
- Condiciones meteorológicas: en lo que se refiere a las condiciones meteorológicas que influyen en la absorción atmosférica, se establecerá una temperatura y humedad constantes de 15°C y 70%, respectivamente. En lo que respecta a la propagación, se seguirán las recomendaciones que estableció la Comisión Europea (WG-AEN): condiciones 100% favorables para el periodo noche, un 75% para la tarde y un 50% para el día.
- Orden de reflexión: dependerá del nivel de detalle del estudio. Se empleará grado de reflexión 1 para estudios de escalas menores a 1/5.000 (incluido) y grado de reflexión 2 para escalas mayores.
- Edificaciones: los edificios se considerarán, con carácter general, 100% reflectantes ($\alpha=0$). Siempre que exista justificación suficiente (inventario de edificaciones y/o predominancia de un tipo de fachada concreto) podrán considerarse otros valores (nunca superiores a $\alpha=0,37$).
- Pantallas y/o muros existentes: estos obstáculos serán modelizados en el software, teniendo en cuenta que las pantallas de metacrilato y los muros se considerarán elementos totalmente reflectantes ($\alpha=0$), para las pantallas metálicas se aplicará genéricamente un coeficiente de absorción $\alpha=0,8$ y para las pantallas de hormigón fonoabsorbente se aplicará genéricamente un coeficiente de absorción $\alpha=0,6$.
- Túneles: se definirá gráficamente la boca de los túneles, pero no se simulará el ruido procedente de su interior, ya que este aspecto no está definido en el método CNOSSOS-EU.
- Viaductos: los viaductos se simularán con el efecto "autoapantallamiento" del software de simulación. En el modelo solo se considerarán los elementos con entidad, no serán incluidas ni obras de drenaje, ni marcos de pequeño tamaño. Cuando se trate de elementos que cruzan superiormente la infraestructura ferroviaria, éstos se simularan con el elemento "puente" del software de simulación.

Consideraciones para el cálculo

- Niveles sonoros: los cálculos para la definición de los mapas de niveles sonoros se realizarán a una altura de 4 m y con un tamaño de malla que dependerá de la escala y resolución del estudio, no siendo inferior, en ningún caso, a 10 x 10 metros y siendo recomendable al menos 5 x 5 metros para zonas urbanas y periurbanas.
- Niveles en fachada: para la evaluación de los niveles de ruido en fachada de los edificios se considerará únicamente el sonido incidente, es decir, no se considerará el sonido reflejado en la fachada del edificio donde se realiza la evaluación, aunque sí se considerarán las reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos presentes en el área de estudio.

- Ubicación de los receptores: los puntos receptores se ubicarán a 0,1 m de las fachadas.
- Distancia entre receptores: en sentido horizontal, los niveles en fachada se calcularán colocando los receptores según uno de los dos casos que recoge el método CNOSSOS-EU, de acuerdo con lo indicado en el apartado "2.8 Exposición al ruido. Asignación de puntos de evaluación del ruido a las viviendas y sus habitantes" de la Orden PCM/80/2022 y del RD 1513/2005 consolidado a febrero de 2022.
- Altura de los receptores:
 - Para la evaluación de los objetivos de calidad acústica y los valores límite, los receptores se situarán a una altura de 4 metros, siempre que la resolución del órgano ambiental que aplique al proyecto no indique evaluaciones adicionales en altura.
 - Para la definición de los apantallamientos acústicos se situará un receptor a 4 metros, mientras que el resto de los receptores se situarán cada 3 metros, hasta alcanzar la altura máxima del edificio. Excepcionalmente, cuando exista justificación suficiente, se pondrán receptores a una altura inferior a 4 metros (mínimo a 1,5 m).

Consideraciones para los resultados

- Niveles en receptores: los resultados de niveles en fachada calculados para los distintos receptores se presentarán en números enteros, redondeándolos matemáticamente, y expresados en dB(A).

Índice de ruido L_{max}

Los valores de referencia en algunos proyectos recogen la necesidad de calcular además de los índices relativos a niveles sonoros continuos equivalentes, el índice L_{max}.

Ninguna de las normativas vigentes en materia de ruido, tanto a nivel europeo, estatal o autonómico, hace alusión a la metodología recomendada para el cálculo predictivo de este indicador. De igual manera, el método CNOSSOS-EU no contempla el cálculo de valores máximos, por lo que, para analizar la potencial afección para este índice, se ha establecido una hipótesis de cálculo del valor máximo que se recoge en el documento "*Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias en las infraestructuras de Adif y Adif AV*".

Esta metodología se deberá emplear en las modelizaciones que requieran calcular el índice de ruido L_{max}.

5.-ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONFORMIDAD CON LA LEGISLACIÓN

Para el cumplimiento legislativo, el RD 1367/2007 establece Objetivos de Calidad Acústica (OCA), exigibles al nivel global resultante de todas las fuentes de ruido que afecten a las diferentes áreas acústicas, así como valores límite que se definen para nuevas infraestructuras.

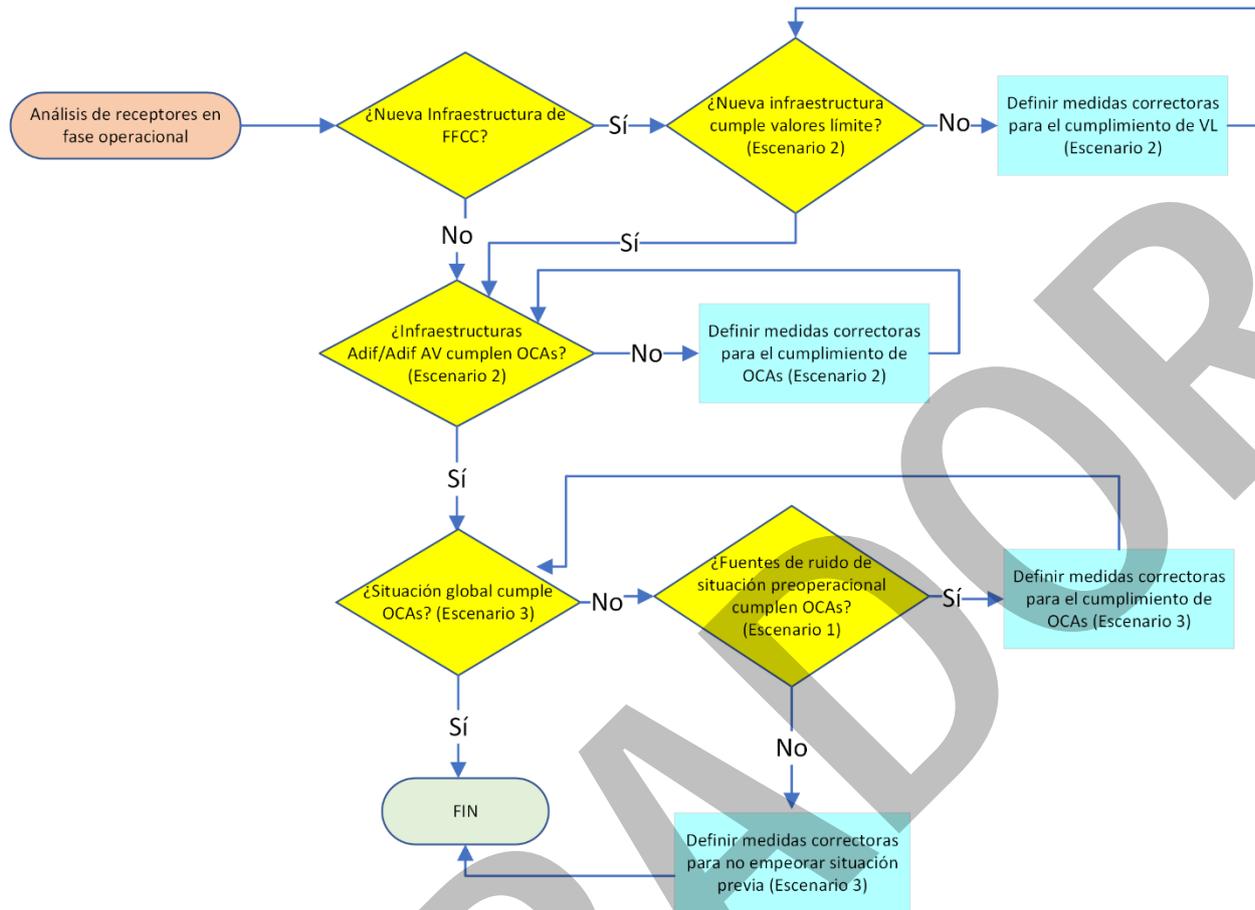
Por ello, conforme a la legislación, los objetivos de calidad acústica se evaluarán teniendo en cuenta todos los focos de ruido a 4 m de altura. En el caso de la modelización, se tendrán en cuenta para esta evaluación, aquellos ejes viarios que puedan afectar significativamente al ruido ambiental de la zona, de los que se disponga información previa de tráfico, y todos los ejes ferroviarios, sean o no objeto del estudio.

El resto de los focos (puntales, industriales, etc.), no se consideran para las modelizaciones, debido a la dificultad de obtener los datos de entrada y la complejidad de su tratamiento, no siendo objeto de los estudios llegar a este nivel de detalle.

A continuación se describen las posibles situaciones que se pueden dar en un estudio acústico, según las fuentes de ruido, para evaluar el cumplimiento legislativo:

- Situación en la que sólo hay presencia de fuentes ferroviarias competencia de Adif:
 - Si cumple con la legislación: no es necesario proponer medidas correctoras.
 - Si no cumple:
 - Infraestructura existente: es necesario proponer medidas para alcanzar OCAs.
 - Nueva Infraestructura: es necesario proponer medidas para cumplir con valores límite y OCAs.
- Situación con presencia de otras fuentes de ruido (viario o ferroviario ajeno a Adif/Adif AV) y de ruido ferroviario competencia de Adif/Adif AV:
 - Si cumplen con la legislación: no es necesario proponer medidas correctoras.
 - Si no cumplen con la legislación:
 - Infraestructura existente
 - Para el ruido exclusivamente ferroviario competencia de Adif: Es necesario proponer medidas para alcanzar OCAs.
 - Para el ruido global
 - Si en la situación preoperacional no se incumplen OCAs: es necesario proponer medidas en ferrocarril para que el ruido global alcance OCAs.
 - Si en la situación preoperacional se incumplen OCAs: el objetivo es no empeorar la situación inicial, cumpliendo OCAs el ruido ferroviario.
 - Nueva infraestructura
 - Para todos los casos, la nueva infraestructura tendrá que cumplir los valores límite.
 - Para el ruido exclusivamente ferroviario competencia de Adif: Es necesario proponer medidas para alcanzar OCAs.
 - Si existen otras fuentes de ruido, aparte del ferroviario de competencia de Adif /Adif AV:
 - Si la situación preoperacional no se incumplen OCAs: es necesario proponer medidas en ferrocarril para que el ruido global alcance OCAs.
 - Si la situación preoperacional se incumplen OCAs: el objetivo es no empeorar la situación inicial, cumpliendo OCAs el ruido ferroviario.

De la evaluación de las distintas situaciones, descritas anteriormente, se presenta el siguiente flujograma que puede servir de guía para analizar el cumplimiento legislativo de los receptores en fase operacional.



6.-PROPUESTA DE SOLUCIÓN DE PROTECCIÓN Y VALORACIÓN

En aquellos casos en los que la explotación de la infraestructura estudiada genere superaciones de alguna de los valores de referencia, el estudio de ruido deberá incluir una propuesta de medidas correctoras que permitan alcanzar el cumplimiento de dichos valores.

La justificación de la eficacia de las medidas propuestas deberá realizarse, siempre que sea posible, mediante una nueva modelización con las medidas correctoras implantadas.

En el caso de que se hayan identificado, bien en los antecedentes o bien en la planificación de futuras actuaciones, otros proyectos que contemplen la ejecución de medidas correctoras en el ámbito del proyecto, será necesaria la coordinación entre las áreas redactoras de los mismos para que prevalezcan aquellas medidas que redunden en una mayor protección de los receptores.

6.1.-APANTALLAMIENTOS ACÚSTICOS

De forma preferente, se propondrá como medida correctora la definición de pantallas acústicas, cuyas características serán conformes con la Especificación Técnica 03.305.010.5 Pantallas Acústicas de Adif.

El estudio acústico definirá, para cada pantalla acústica, su tipología, ubicación (PK inicial y final), longitud y altura.

En el caso de que se esté redactando un proyecto de construcción, se trasladarán adecuadamente las pantallas acústicas definidas en el estudio de ruido a todos los documentos contractuales del mismo (memoria, planos, pliego y presupuesto), salvo que éstas sean objeto de otro proyecto

específico. En todo caso, siempre se incluirá la definición contractual de aquellas pantallas acústicas que estén ubicadas sobre una estructura.

Para su cálculo, se contará con la localización geográfica de todos aquellos receptores que presenten rebase de los OCAs o de los Valores Límite. Se realizarán propuestas sucesivas de variaciones de parámetros, situación, altura, longitud y prestaciones que, tras el cálculo de las mismas, permitan alcanzar la solución óptima.

En relación a la altura de la pantalla:

Se partirá de la altura mínima de la pantalla que permita el cumplimiento de los OCA y/o Valor Límite a 4 metros sobre el terreno y se realizarán tanteos sucesivos incrementando la altura de la pantalla en intervalos de 0,5 metros para valorar la mejora de la afección acústica en los receptores en alturas superiores.

La decisión para determinar la altura de la pantalla dependerá de la relación entre el número de receptores beneficiados y la atenuación lograda con respecto a la complejidad técnica e inversión necesaria que supone el incremento de altura de la solución propuesta.

Esta decisión deberá ser argumentada por el consultor y tendrá que contar con el visto bueno de Adif.

Salvo casos justificados, no se propondrán pantallas superiores a 5 metros de altura sobre cota de carril.

En pantallas que se instalen sobre estructuras (viaductos o similares) la altura máxima de la pantalla vendrá condicionada por los cálculos que permitan asegurar la integridad de la estructura en todos los casos.

En relación a la tipología:

En cada proyecto se definirán las tipología de pantallas que se ajusten mejor a las necesidades acústicas, técnicas y estéticas requeridas en cada caso concreto.

6.2.-OTRAS MEDIDAS

Para los casos en los que la definición de pantallas acústicas no permita alcanzar los umbrales establecidos, o que la ejecución de dichas pantallas no resulte viable, se propondrán medidas alternativas o complementarias a las pantallas, que igualmente deberán concretarse en el proyecto y quedar justificada su eficacia.

Para ello se podrán tener en cuenta las siguientes medidas:

Supresión de ruidos de impacto

Se podrá proponer la mejora o supresión de los elementos que generen ruido de impacto (desvíos y juntas). La reducción de ruido que se consigue mediante esta medida se podrá modelizar modificando o suprimiendo el parámetro densidad de impactos definido en la *"Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias en las infraestructuras de Adif y Adif AV"*.

Cambios de tipología de vía

Se podrá proponer como medida alternativa o complementaria la sustitución del tipo de vía por otra con una función de transferencia y rugosidad con menor efecto en el ruido, y que por lo tanto, pueda reducir los niveles de emisión en la fuente.

Cambios en la distribución de los servicios por periodo

En los casos que sea posible, se podrá proponer que algunos de los servicios planificados en periodo nocturno se distribuyan en otros horarios dentro de los periodos diurno y/o vespertino. Esta medida supondrá un desplazamiento de los niveles de ruido hacia los indicadores (Ld, Le) menos restrictivos, disminuyendo así los niveles en periodo nocturno, al ser habitualmente el periodo más limitante.

La viabilidad operacional de esta medida deberá quedar convenientemente justificada en el proyecto. A este respecto, deberán realizarse durante la redacción del estudio todas las coordinaciones que sean necesarias con las áreas operativas responsables de la planificación y la gestión de la circulación de cara a asegurar y evidenciar la compatibilidad de la medida propuesta con el normal desarrollo de la explotación ferroviaria.

Cambios de velocidad

Se podrá plantear la reducción de la velocidad en un tramo concreto, de forma general o para un tipo de servicio (viajeros o mercancías). La reducción de ruido que se consigue con esta medida se obtendrá modificando la velocidad del tramo de estudio en la modelización.

La viabilidad operacional de esta medida deberá quedar convenientemente justificada en el proyecto. A este respecto, deberán realizarse durante la redacción del estudio todas las coordinaciones que sean necesarias con las áreas operativas responsables de la planificación y la gestión de la circulación de cara a asegurar y evidenciar la compatibilidad de la medida propuesta con el normal desarrollo de la explotación ferroviaria.

Adicionalmente a las medidas propuestas, se podrán plantear en el proyecto cualquier otra medida que se pueda modelizar o que se conozca su eficacia en términos de reducción de ruido en dB.

7.-NORMATIVA DEROGADA

Se deroga la parte relativa a los estudios de ruido de la IGP-6.4.- ESTUDIO PARA LA PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES.

El contenido relativo a los estudios de vibraciones de este apartado de la IGP sigue vigente.

8.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

Esta NAG será de aplicación para todos los estudios de ruido que se contraten en fecha posterior a su aprobación.

9.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. Publicado en «BOE» núm. 296, de 11/12/2013. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Publicado en «BOE» núm. 276, de 18 de noviembre de 2003, páginas 40494 a 40505 (12 págs.). Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Publicado en «BOE» núm. 301, de 17/12/2005. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Publicado en «BOE» núm. 254, de 23/10/2007. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental. Publicado en «BOE» núm. 300, de 13 de diciembre de 2018, páginas 121938 a 122035 (98 págs.). Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Publicado en «BOE» núm. 35, de 10 de febrero de 2022, páginas 17478 a 17554 (77 págs.). Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida. Publicado en «BOE» núm. 47, de 24 de febrero de 2020, páginas 16593 a 16735 (143 págs.). Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU). To be used by the EU Member States for strategic noise mapping following adoption as specified in the Environmental Noise Directive 2002/49/EC. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

UNE-ISO 1996-1:2020 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación. AENOR.

UNE-ISO 1996-2:2020 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión sonora. AENOR.

UNE-EN 61260-1:2014. Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 1: Especificaciones. AENOR.

UNE-EN 61260-2:2016. Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 2: Ensayos de evaluación de patrón. AENOR.

UNE-EN 61260-3:2016 Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 3: Ensayos periódicos. AENOR.

ET 03.305.010.5. Pantallas Acústicas. 1ª Edición: Julio 2020. Adif.

'Guía para la aplicación del método CNOSSOS-EU en la modelización del ruido producido por las circulaciones ferroviarias en las infraestructuras de Adif y Adif AV'. Adif.

BORRADOR