

APAXXI



**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LA
AUTOPISTA AP-66.
TRAMO: CAMPOMANES – LEÓN.**

MEMORIA RESUMEN





MEMORIA RESUMEN

ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LA AUTOPISTA AP-66. TRAMO: CAMPOMANES – LEÓN. SEGUNDA FASE.

Índice

1. Introducción	1
2. Descripción de la infraestructura	2
3. Autoridad responsable.....	3
4. Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes	4
5. Métodos de medición o cálculo empleados	4
5.1. Cálculo de los mapas	4
6. Resultados del Estudio	11
6.1. Población expuesta fuera de las aglomeraciones para los indicadores Lden, Ld y Le	11
6.2. Población expuesta fuera de las aglomeraciones para el indicador Ln	11
6.3. Área total, viviendas y población expuesta (Lden)	12
7. Resumen del Plan de acción.....	12
7.1. Limitación del área de actuación del Plan de Acción	12
7.2. Criterios técnicos para la selección de las zonas más expuestas	13
7.3. Priorización de las zonas de actuación	15
7.4. Propuestas de actuación a diseñar en el futuro Plan de Acción	17

1. Introducción

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003 del Ruido que la traspone, y los Reales Decretos RD 1513/2005 y RD 1367/2007 que la desarrollan, obligan a la realización de mapas de ruido de grandes ejes viarios (aquéllos con tráfico superior a 6.000.000 veh/año en una primera fase, y con tráfico superior a 3.000.000 veh/año en la segunda fase). De acuerdo con esto, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento fue responsable para la primera fase, cuya fecha límite era junio de 2007, de la realización de mapas de ruido en unos 4.800 km de carreteras pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado.

Posteriormente, con fecha Julio 2010, el Ministerio de Fomento elaboró un documento titulado “*Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del estado 2ª fase 2012*” en el que se definen los criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) correspondientes a la segunda fase de cumplimiento de la Directiva Europea y de la Ley de Ruido, en el año 2012.

En cumplimiento de la normativa anteriormente citada, la concesionaria de la autopista AP-66 (AUCALSA), contrata los servicios de la empresa Apia XXI S.A. para la elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de la Ap-66 en el tramo comprendido entre Campomanes y León, atendiendo a las directrices fijadas por el Ministerio de Fomento.

Por otro lado, en Octubre de 2011, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, elabora las “*Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido de la segunda fase*”, recogiendo en este documento el formato de entrega de los datos obtenidos en los mapas estratégicos de ruido, de manera que se cumplan las especificaciones elaboradas por la Comisión Europea para las comunicaciones entre los Estados Miembros y la propia Comisión, así como los requisitos mínimos necesarios para incorporar la información al Sistema Básico de Información sobre la Contaminación Acústica, tal y como indica el RD 1513/2005.

Así, el objeto de este documento es precisamente esta recopilación de datos, de manera que se adecúen a las instrucciones del antiguo MARM.

2. Descripción de la infraestructura

La autopista de peaje AP-66, de 77,8 kilómetros de longitud, comunica la población de Campomanes (dentro de la provincia de Asturias) con la ciudad de León, acogiendo intensidades de circulación superiores a los 8.000 vehículos día, es decir, más de 3.000.000 de vehículos al año.

Para su tramificación, se dividió la infraestructura en las siguientes unidades de mapa estratégico:

CÓDIGO	UME	INICIO	FIN
33	AP-66	Campomanes 64+300	Límite provincial con León 83+925
24	AP-66	Límite provincial con León 83+925	Enlace N-120 142+100

A continuación se presentan dos imágenes en las que se señala la ubicación de cada una de las UMEs.



UME 33 AP-6



UME 24 AP-66

3. Autoridad responsable

La autopista AP-66 de titularidad estatal, se encuentra concesionada a Autopista Concesionaria Astur – Leonesa .S.A. (AUCALSA) que se encarga de su explotación, conservación y mantenimiento, siendo su responsabilidad la elaboración tanto del Mapa Estratégico de Ruido como del Plan de Acción.

4. Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes

A fecha de redacción del presente documento, la concesionaria de la autopista de peaje: AP-66, (AUCALSA) no ha acometido ningún programa de lucha contra el ruido, ni ejecutado medidas correctoras en este sentido.

5. Métodos de medición o cálculo empleados

A continuación se indica la metodología llevada cabo para la recopilación de los datos de entrada, así como para la realización de los posteriores cálculos.

5.1. Cálculo de los mapas

Para la evaluación de los niveles sonoros, se ha empleado el software **CadnaA 4.0 de Datakustik**. Se trata de un programa informático de predicción acústica en 3D basado en el método de cálculo exigido por la Directiva europea para la realización de los mapas de ruido de carreteras: Método de cálculo francés “NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”. Este software posee la capacidad para calcular y asignar niveles de ruido tanto al terreno, mediante isófonas, como a las fachadas de los edificios.

5.1.1. Caracterización de la emisión sonora

Tal como se ha indicado anteriormente, de acuerdo al Anexo II de la Directiva 2002/49/CE, el método de cálculo para el ruido del tráfico rodado que se recomienda para los Estados miembros que no cuentan con métodos nacionales, es el método nacional de cálculo francés “NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC- CSTB)”, mencionado en el “*Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6*” y en la norma francesa “XPS 31-133”. Este método de cálculo también es el que establece el Ministerio de Fomento como el modelo de cálculo apropiado para la realización de los mapas de ruido de carreteras, circunstancia que aparece reflejado en el documento: “*Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del Estado. 2ª fase 2012.*”

Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, el método NMPB-96/XPS 31-133 se basa en los datos que aparecen en la “*Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores*, CETUR 1980”.

5.1.1.1. Tráfico

Con respecto al tráfico, cabe destacar que la autopista AP-66 ha sido dividida en varios tramos de acuerdo a los puntos de peaje existentes. Se han utilizado los últimos datos de tráfico facilitados por AUCALSA relativos al año 2.011.

La información suministrada contiene los datos necesarios para la realización de un correcto estudio (IMD total, intensidad de vehículos y porcentajes de pesados en distribuciones horarias a lo largo del día (7-19h), de la tarde (19-23h) y de la noche (23-7h)), periodos que establece la normativa estatal de aplicación para la elaboración de los mapas de ruido.

En lo referente a la tipología de flujo de tráfico se ha considerado en todos los casos tráfico fluido, por estimar que los vehículos se desplazan a velocidad casi constante por cada uno de los tramos de vía considerados.

Para el Estudio se ha considerado una velocidad para vehículos ligeros de 120 km/hora y de 100 km/hora para vehículos pesados.

5.1.1.2. Cálculo de la emisión sonora. Aplicación del método NMPB-Routes-96

Se ha establecido que el cálculo se realice por bandas de frecuencia, marcando la banda inferior a 125 Hz y la banda superior a 4000 Hz.

5.1.1.2.1. Los indicadores

Los indicadores acústicos empleados son los especificados en el Anexo I de la Directiva, que define los indicadores de ruido descritos en el artículo 5. Dichos indicadores, así como el periodo que les corresponde en España, son los siguientes:

Indicador	Periodo
$L_{\text{día}}$	7 a 19 horas
L_{tarde}	19 a 23 horas
L_{noche}	23 a 7 horas
L_{den}	24 horas

5.1.1.2.2. Velocidad

Aparte de las intensidades de tráfico, para el cálculo de las huellas sonoras es imprescindible conocer las velocidades de circulación medias en los periodos día, tarde y noche para cada una de las unidades de mapa. Dichas velocidades son 120 km/h para automóviles y motocicletas y 80 km/h para camiones y vehículos con remolque.

5.1.1.2.3. Pavimento

La interacción que existe entre el neumático de un vehículo y el pavimento sobre el que circula provoca el denominado “ruido de rodadura”, que es el predominante a velocidades medias – altas (a partir de unos 80 o 90 km/h).

Los mecanismos de generación del ruido de rodadura están íntimamente relacionados con las características superficiales del firme (macrotextura, microtextura, tamaño y forma de los áridos, temperatura...), produciéndose vibraciones radiales, resonancias del aire (bombeo de aire), vibraciones tangenciales, amplificaciones por resonancia, etc.

Se ha considerado para toda la autopista **firme bituminoso**.

5.1.1.2.4. Pendiente

La pendiente que presenta una carretera influye directamente en el ruido producido, ya que en general cuando un vehículo asciende, se fuerza más el régimen del motor y las velocidades disminuyen. No obstante, dado que en las autovías y carreteras generales las

pendientes permitidas no son muy altas y que las velocidades de circulación son elevadas, el ruido de rodadura predomina sobre el mecánico, por lo que la influencia de la pendiente no es relevante.

En cualquier caso, para considerar la influencia de la pendiente de cada carretera en la emisión, ésta se ha calculado de manera automática para cada sección de carretera a partir del modelo digital del terreno sobre el que se simula.

5.1.1.2.5. Características de la plataforma

Para la modelación de la autopista se han considerado una sección de autovía conformada por dos calzadas separadas por una mediana. La sección de la autopista, definida a través de la cartografía 1:1.000 proporcionada por AUCALSA, es variable y se resume, para cada sentido de circulación, en las siguientes tablas:

SENTIDO ASTURIAS-LEÓN

UME	TRAMO	Principales características	
		Nº de carriles	Mediana (metros)
33	64+300 – 65+350	2	4
33	65+350 – 78+750	3	4
33	78+750 – 80+150	2	4
33	80+150 – 82+450	3	4
33 y 24	82+450 – 104+100	2	4
24	104+100 – 106+050	3	4
24	106+050 – 117+000	2	4
24	117+000 – 142+100	2	7

SENTIDO LEÓN – ASTURIAS

UME	TRAMO	Principales características	
		Nº de carriles	Mediana (metros)
24	142+100 – 117+000	2	7
24	117+000 – 103+250	2	4
24	103+250 – 101+400	3	4
24 y 33	101+400 – 64+300	2	4

5.1.1.3. Condiciones generales de cálculo

En general, para la realización de los mapas de niveles sonoros se ha empleado una malla de paso regular de 10 metros. Todos los cálculos se han desarrollado a 4 metros de altura sobre el terreno, de acuerdo a lo estipulado en la Directiva 2002/49.

En cuanto a la ubicación de los receptores en las fachadas de edificios residenciales y sensibles (exposición), se han tenido en cuenta las siguientes condiciones.

- Cada receptor se ha localizado lo más próximo posible a la fachada, considerando un máximo de separación de 0,1 metros
- Se ha considerado una separación máxima en la fachada entre receptores (ínter distancia) de 10 metros.

5.1.2. Estudio de la propagación acústica

5.1.2.1. Condiciones meteorológicas

Como la normativa nacional no establece condiciones meteorológicas para el cálculo para los mapas de ruido, en la elaboración del MER se han usado los porcentajes de ocurrencia que establece la recomendación (European Commissions Working Group - Assessment of Exposure to Noise, WG-AEN) y que recomienda también el documento de fecha julio 2010 elaborado por el Ministerio de Fomento sobre los “*Criterios y condiciones*

técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del Estado. 2ª Fase 2012”:

- Periodo día: 50% favorables.
- Periodo tarde: 75% favorables.
- Periodo noche: 100% favorables.

Del mismo modo y con el objetivo de mantener una concordancia con la elaboración de mapas de ruido en todo el territorio nacional, se han empleado los parámetros de temperatura y humedad relativa que establece la Directiva Europea para España y que también recomienda el Ministerio de Fomento.

- Temperatura: 15°C y Humedad relativa: 75%.

5.1.2.2. Tipos de suelo

Con el objeto de mantener una homogeneidad entre todos los trabajos, únicamente se han tenido en cuenta dos tipos de capacidad de absorción del suelo:

- Las zonas urbanas se han considerado como terrenos totalmente reflectantes, con una constante $G=0$.
- El resto de zonas se han considerado como totalmente absorbentes, con una constante $G=1$.

También se han considerado como zona reflectante las láminas de agua que constituyen los embalses de Barrios de Luna y Selga de Ordás, debido a su proximidad con la carretera de estudio.

5.1.2.3. Características acústicas de los elementos objeto de modelización

- **Líneas topográficas:** se considerado todas las curvas de nivel como elementos difractantes.
- **Edificios:** se han considerado todos los edificios totalmente reflectantes.

- **Viaductos:** En ninguno de los viaductos del estudio se ha realizado simplificación alguna, asegurándose, y más en el caso de que haya edificios en el entorno cercano del viaducto, que los resultados obtenidos de la modelización acústica sean correctos, tanto en mapa de niveles como en receptores.

5.1.2.4. Condiciones de cálculo de la propagación

Se han establecido una serie de consideraciones generales y de simplificaciones de cálculo para la propagación del ruido con el objetivo de fijar las condiciones de trabajo del simulador. Así, se ha limitado el cálculo por distancia, estableciendo una distancia límite para el cálculo de los mapas de 2.000 metros, ya que se ha considerado que la influencia de una fuente a más de dos kilómetros es poco significativa.

Igualmente se ha establecido que las secciones de cálculo interno tendrán una longitud mínima de 1 metro y un máxima de 1.000. En general, el método de cálculo empleado parte las fuentes en longitudes dependientes de la distancia a la que se encuentran los elementos que obstaculicen la propagación.

5.1.2.4.1. Reflexiones

Para la obtención de los mapas de niveles sonoros se ha considerado el efecto de todas las reflexiones. Sin embargo, el cálculo de los niveles de ruido en fachada se ha llevado a cabo sin tener en cuenta la contribución del sonido incidente sobre la fachada del edificio que se está analizando, pero teniendo en cuenta el resto de reflexiones. Es importante destacar que los niveles de ruido en las fachadas de las edificaciones no aparecen representados planimétricamente pero que dicha información ha sido utilizada para el desarrollo de los trabajos.

6. Resultados del Estudio

En el presente apartado se exponen los resultados del MER de acuerdo a las instrucciones para la entrega de datos del antiguo MARM.

6.1. Población expuesta fuera de las aglomeraciones para los indicadores Lden, Ld y Le

A continuación se presenta el número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a los rangos indicados para Lden, Ld y Le. Los datos corresponden a la fachada más expuesta a una altura de 4m.

Lden

UME	Lden [dB(A)], a 4m sobre el suelo, sobre la fachada más expuesta.				
	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
33_AP-66	3	2	0	0	0
24_AP-66	3	0	0	0	0

Ld

UME	Ldía [dB(A)], a 4m del suelo, sobre la fachada más expuesta				
	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
33_AP-66	3	1	0	0	0
24_AP-66	1	0	0	0	0

Le

UME	Ltarde [dB(A)], a 4m del suelo, sobre la fachada más expuesta				
	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
33_AP-66	3	1	0	0	0
24_AP-66	1	0	0	0	0

6.2. Población expuesta fuera de las aglomeraciones para el indicador Ln

A continuación se presenta el número total estimado de personas (en centenas) cuya vivienda está expuesta a los rangos indicados para Ln. Los datos corresponden a la fachada más expuesta a una altura de 4m.

Ln

UME	Lnoche [dB(A)], a 4 m del suelo, sobre la fachada más expuesta.				
	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
33_AP-66	3	1	0	0	0
24_AP-66	1	0	0	0	0

6.3. Área total, viviendas y población expuesta (Lden)

Finalmente se indica la superficie total (km²) que queda expuesta a valores de Lden superiores a 55, 65 y 75 dB respectivamente.

Área total, viviendas y población expuesta

UME	Lden [dB(A)]								
	>55			>65			>75		
	km2	viviendas	personas	km2	viviendas	personas	km2	viviendas	personas
33_AP-66	6,51	3	6	1,87	0	0	0,54	0	0
24_AP-66	29,09	4	4	6,09	0	0	1,61	0	0

7. Resumen del Plan de acción

Actualmente no se ha desarrollado el plan de acción para la AP-66 en el tramo que nos ocupa. Sin embargo, dentro del MER se incluye un “avance” de dicho plan, indicando cuáles serán los criterios que se emplearán para determinar las zonas más expuestas al ruido así como la propuesta de las medidas correctoras más eficaces para solucionar dicho problema.

7.1. Limitación del área de actuación del Plan de Acción

El primer paso para afrontar el estudio concreto de medidas correctoras que ha de contemplar el Plan de Acción, será delimitar concisamente la zona de estudio del mismo. Esta zona de estudio viene determinada por el área que encierra la servidumbre acústica calculada en la elaboración del mapa estratégico de ruido. En este sentido, la zona de servidumbre ha sido determinada para la autopista AP-66 siguiendo el procedimiento que establece para su cálculo el R.D 1367/2007, y más concretamente en el punto b) del Artículo 8. Delimitación de zonas de servidumbre acústica.

“b) La zona de servidumbre acústica comprenderá el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por la curva de nivel del índice acústico que, representando el nivel sonoro generado por esta, esté más alejada de la infraestructura, correspondiente al valor límite del área acústica del tipo a), sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.”

Por lo tanto, en el Plan de Acción se obtendrá la servidumbre acústica representando la isófona más desfavorable entre las siguientes calculadas en los mapas estratégicos de ruido incluidos en los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la primera fase:

- Isófona $L_{dia} > 60$ dB; Isófona $L_{tarde} > 60$ dB; Isófona $L_{noche} > 50$ dB.

representándose para todas las unidades de mapa la línea de ruido que establece dicha servidumbre acústica.

Para establecer la isófona más desfavorable, se superponen las huellas sonoras de L_{dia} , L_{tarde} y L_{noche} con sus respectivos rangos determinando qué huella sonora afecta a mayor superficie. La servidumbre acústica en todas las unidades de mapa del estudio se corresponde íntegramente con el indicador L_{noche} , ya que es la isófona 50 dB para este indicador la que mayor superficie afecta.

Posteriormente y una vez delimitada la servidumbre acústica, se procede a incorporar la zonificación acústica calculada en la redacción del mapa estratégico de ruido.

7.2. Criterios técnicos para la selección de las zonas más expuestas

Este punto del documento tiene como objeto principal exponer cuáles son los criterios técnicos empleados en la redacción del Plan de Acción para delimitar cuáles son las zonas de actuación o zonas más expuestas al ruido. Es importante reseñar, que dichas zonas de mayor exposición al ruido surgen de todas aquellas zonas donde se rebasan los límites legales de ruido que establece el “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”, en la tabla A: Objetivos de calidad acústica para ruido

aplicable a áreas urbanizadas existentes del anexo II y que a su vez cumplen con los criterios técnicos que se señalan posteriormente.

En cuanto al establecimiento de los criterios técnicos que determinen las zonas más expuestas al ruido, el artículo 10: Planes de acción del R.D. 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, cita que los planes de acción establecerán las medidas concretas que considere oportunas para determinar las acciones prioritarias, las cuales surgirán de aquellos lugares donde se superen los valores límite o de aquellos criterios técnicos elegidos por las administraciones.

En el Plan de Acción de la AP-66 se establecen unos criterios técnicos que en virtud de las carreteras de estudio, tipología de viviendas y resultados del mapa estratégico de ruido pueden considerarse como óptimos para establecer cuáles son las zonas de actuación o más expuestas al ruido y diferenciarlas del resto de zonas de menor importancia.

Por lo tanto, las zonas más expuestas al ruido y sobre las que se plantean las medidas correctoras oportunas, serán aquellas zonas que cumplen al menos uno de los dos criterios siguientes:

1. Áreas residenciales con un grado de concentración de población expuesta para cada una de la UMEs de estudio. Para determinar el grado de concentración, se calcula la relación entre la población total expuesta al indicador de mayor afección ($L_{den} > 55$ dBA) y la longitud total de la carretera de Estudio en cada una de las UMES estudiadas.
2. Zonas en las que exista un edificio de carácter sanitario, docente y cultural afectado por niveles de ruido por encima de los legalmente establecidos (L_{dia} y $L_{tarde} > 60$ dBA y $L_{noche} > 50$ dBA), acorde a lo establecido en la *tabla A: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicable a áreas urbanizadas existentes del anexo II del “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”*.

Cabe destacar que para ser consideradas como zonas más expuestas al ruido, al menos ha de cumplir uno de los dos criterios. Estas áreas son catalogadas como zonas más expuestas, y son, por lo tanto, incluidas como zonas en las que es necesario estudiar medidas para paliar la afección sonora.

7.3. Priorización de las zonas de actuación

Una vez detectadas las zonas de mayor exposición al ruido o zonas de actuación y para establecer cuáles son las más importantes del estudio, se priorizan para cada unidad de mapa las zonas de actuación propuestas. Esta priorización se realiza en base al indicador de “grado de afección sonora”. Este criterio y su cálculo vienen establecidos por el Ministerio de Fomento en el documento: “*Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del Estado. 2ª Fase 2012*”, de fecha julio de 2010.

A continuación, se explica el criterio para determinar el grado de afección de las zonas más expuestas al ruido y, que como se ha comentado anteriormente, son los mismos criterios que establece el Ministerio de Fomento.

El grado de afección se obtiene del resultado de la combinación de dos criterios: población y edificios sensibles expuestos.

- **Población expuesta:** Se resumirá en el siguiente indicador de población afectada:
 1. Se multiplica por un factor de 0,6 el Número de población expuesta a niveles de L_n entre 55 dB(A) y 65 dB(A).
 2. Se multiplica por un factor de 0,85 el Número de población expuesta a niveles de L_n entre 65 dB(A) y 75 dB(A).
 3. Se multiplica por un factor de 1 el Número de población expuesta a niveles de L_n superior a 75 dB(A).

El indicador de población afectada será la suma de estas tres cantidades.

- **Existencia de edificios sensibles:** Este indicador hace referencia a la existencia de edificios sensibles expuestos a niveles de ruido superiores al límite correspondiente (centros de enseñanza, 60 dBA durante el día; centros sanitarios, 50 dBA durante la noche).

Para combinar estos criterios y asignar el Grado de Afección, se sigue la siguiente tabla:

Indicador de población afectada	Edificios sensibles afectados	
	SI	No
Mayor de 500	ALTA	ALTA
Entre 200 y 500	ALTA	MEDIA
Entre 100 y 200	MEDIA	BAJA
Menor de 100	BAJA	BAJA

En virtud de los grados de afección sonora (Alta, Media y Baja), se adopta el siguiente criterio para priorizar en importancia las zonas de actuación calculadas previamente para cada una de las unidades de mapa objeto del Plan de Acción:

Grado de afección sonora según criterio Ministerio de Fomento	Prioridad
Alta	Alta
Media	Media
Baja	Baja

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se incluye el grado de afección resultante de las seis zonas más expuestas al ruido que fueron determinadas previamente de acuerdo a los criterios técnicos establecidos.

UME	Población Municipio	Margen PK aproximado	GRADO DE AFECCIÓN
33	Campomanes Ayto de Lena	Derecho 65+500 – 66+500	BAJA
24	Caldas de Luna Ayto de Sena de Luna	Derecho 89+300 – 89+700	BAJA
	Garaño Ayto de Soto y Amio	Izquierdo 110+300 – 110+900	BAJA
	Canales-La Magdalena Ayto de Soto y Amio	Derecho 111+200 -112+500	BAJA
	Rioseco de Tapia Ayto de Rioseco de Tapia	Derecho 119+700 – 120+200	BAJA
	Montejos del Camino Ayto de Valverde de la Virgen	Derecho 139+500 – 140+000	BAJA

7.4. Propuestas de actuación a diseñar en el futuro Plan de Acción

En cuanto a las soluciones para minimizar el impacto acústico en las zonas más expuestas al ruido, el Ministerio de Fomento en el documento: “*Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del Estado. 2ª fase 2012*”, recoge en virtud de la viabilidad de las soluciones, 3 posibles tipos de actuaciones a contemplar en la redacción de los Planes de Acción:

1. Instalación de pantallas acústicas. Las pantallas que se propongan deberán ser técnicamente viables. Si en alguna zona la solución tipo pantalla fuera inviable, deberá ser justificado y esta zona pasará a solución compleja. Se efectuará una

propuesta de dimensiones aproximadas de la pantalla (longitud y altura) sin evaluar la eficacia de la misma.

2. Actuaciones sobre el pavimento de la vía. Cuando se propongan actuaciones sobre el tipo de pavimento de la vía, se deberá detallar la longitud aproximada de tramo sobre el que actuar y el tipo de pavimento que se propone.
3. Actuaciones complejas. Cuando se proponga actuaciones complejas, se debe indicar cuáles son los motivos que justifica proponer este tipo de medida y comentar las características y/o implicaciones de la misma.

En el caso de plantearse la instalación de pantallas acústicas deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Se instalarán en zonas en las que desde la carretera de estudio no existe una conexión directa con las viviendas afectadas y la ubicación de estas viviendas con respecto a la calzada viaria garantizan una alta eficacia de las pantallas acústicas.
- Viabilidad técnica: Se evalúa la posibilidad real de construcción del apantallamiento, habiéndose desestimado la propuesta de pantallas en los casos en que no exista suficiente espacio o cuando el receptor esté en una cota muy superior a la vía.