

# ANEXO IV

## ESTUDIO DE INMISIONES ACÚSTICAS DEL PLAN ESPECIAL PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE TEMÁTICO “PARAMOUNT”, EN EL T. M. DE ALHAMA DE MURCIA

NOVIEMBRE 2011

Órgano Promotor:



Excmo. Ayuntamiento  
de Alhama de Murcia

Titular del Plan Especial:

Premursa

Consultores:





Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>JUSTIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA.....</b>	<b>8</b>
1.1	Justificación. ....	8
1.2	Relación con los requisitos acústicos del Plan Parcial "Sierra de Alhama Golf Resort" . ....	10
1.3	Definiciones básicas del presente documento.....	12
1.4	Objeto del estudio de inmisiones.....	12
1.5	Metodología del estudio. ....	13
<b>2</b>	<b>MARCO LEGAL.....</b>	<b>15</b>
2.1	Normativa aplicable. ....	15
2.1.1	Legislación estatal.....	15
2.1.2	Normativa autonómica.....	19
2.1.3	Normativa municipal. ....	20
2.2	Valores límite aplicables al Plan Especial. ....	21
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PLAN ESPECIAL. ....</b>	<b>26</b>
3.1	Localización. ....	26
3.2	Descripción de la actuación a desarrollar.....	26
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DEL ESTADO PREOPERACIONAL.....</b>	<b>29</b>
4.1	Fuentes sonoras. ....	29
4.2	Metodología empleada.....	30
4.3	Resultados.....	31
4.4	Conclusiones. ....	31
<b>5</b>	<b>EVALUACIÓN ACÚSTICA EN ESTADO OPERACIONAL.....</b>	<b>34</b>
5.1	Fuentes sonoras. ....	34
5.1.1	Tráfico de la Autovía. Metodología de cálculo. ....	34
5.1.2	Parque Temático. ....	38
5.1.3	Infraestructura de comunicación interna. ....	43
5.2	Resultados del cálculo de inmisiones acústicas de la autovía RM-2. ....	45
5.3	Análisis de los resultados del nivel de ruido emitido por el Parque Temático "Paramount". ....	51



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

<b>6</b>	<b>VALORACIÓN DE LA DIFUSIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. ....</b>	<b>56</b>
6.1	Difusión de la contaminación acústica a las áreas naturales.....	56
6.2	Difusión de la contaminación acústica a las áreas rurales cercanas. ....	56
<b>7</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS DEL RUIDO.....</b>	<b>58</b>
7.1	Incorporación de Pantallas Acústicas en el Plan Especial.....	58
7.2	Condicionantes acústicos para otras zonas del Plan Especial. ....	62
7.3	Cartografía acústica. ....	65
7.4	Directrices para el proyecto de urbanización y edificación. ....	66
7.5	Medidas mitigadoras del ruido del proyecto de Parque Temático.....	68
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>70</b>



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Delimitación de las áreas acústicas sobre el Plan Especial. ....</i>	18
<i>Figura 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.. ....</i>	19
<i>Figura 3. Niveles de ruido permitidos, excluido el ruido procedente del tráfico.....</i>	21
<i>Figura 4. Zonificación de usos propuestos en el Plan Especial.....</i>	28
<i>Figura 5. Autovía RM-2 colindante con el ámbito del Plan Especial.....</i>	30
<i>Figura 6. Fórmulas según especificaciones de la Guide du Bruit 1980 .....</i>	35
<i>Figura 7. Influencia del perfil transversal en la percepción del ruido.. ....</i>	36
<i>Figura 8. Localización de las instalaciones en el Parque Temático "Paramount". .....</i>	39
<i>Figura 9. Ubicación de las atracciones y actividades en el Parque Temático "Paramount".....</i>	40
<i>Figura 10. Formula de cálculo de la suma de niveles sonoros.....</i>	42
<i>Figura 11. Determinación de la suma de dos niveles sonoros. ....</i>	43
<i>Figura 12. Tráfico en la autovía RM-2 y Accesos previstos.....</i>	46
<i>Figura 13. Los receptores ligados a fachada del PE. ....</i>	48
<i>Figura 14. Inmisiones acústicas durante el periodo diurno.....</i>	50
<i>Figura 15. Inmisiones acústicas durante el periodo nocturno.....</i>	50
<i>Figura 16. Formula de cálculo del nivel de presión sonora a cualquier distancia. ....</i>	51
<i>Figura 17. Plano del nivel sonoro emitido por las atracciones del Parque Temático. Fuente: Paramount. ....</i>	53
<i>Figura 18. Ubicación de la barrera acústica al noroeste (longitud 290 m). ....</i>	59



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

<i>Figura 19. Ubicación de la barrera acústica al suroeste (longitud 820 m). .....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 20. Alternativas de diseño de pantallas acústicas transparentes anticolidión. ..</i>	<i>60</i>
<i>Figura 21. Atenuación generada por una barrera acústica de 4 metros. ....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 22. Ubicación de la zona PP_EP_1 y zona verde S5. ....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 23. Ubicación de la zona LC_TAT_6 y zona verde colindante. ....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 24. Isófonas diurnas tras la incorporación de la barrera acústica. ....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 25. Isófonas nocturnas tras la incorporación de la barrera acústica. ....</i>	<i>66</i>



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de áreas acústicas según la ley del ruido. ....	16
Tabla 2. Anexo I del Decreto 48/1998, de protección del medio ambiente frente al ruido. Valores límite de Ruido en el medio ambiente exterior.....	20
Tabla 3. Anexo I del Decreto 48/1998, de protección del medio ambiente frente al ruido. Valores límite de Ruido en el medio ambiente exterior.....	23
Tabla 4. Nivel de ruido aplicable al Life Style Center. ....	24
Tabla 5. Nivel de ruido aplicable al Parque Temático.....	25
Tabla 6. Resultado de las mediciones realizadas en los puntos de muestreo seleccionados.....	31
Tabla 7. Estimación de las cargas eléctricas y los niveles de ruido de las atracciones. ....	42
Tabla 8. Niveles de presión sonora previsto dB(A). ....	52



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## ANEXO CARTOGRÁFICO

**Plano 1.** Inmisiones acústicas en estado preoperacional. Periodo diurno.

**Plano 2.** Inmisiones acústicas en estado preoperacional. Periodo nocturno.

**Plano 3.** Inmisiones acústicas previstas. Periodo diurno.

**Plano 4.** Inmisiones acústicas previstas. Periodo nocturno.

**Plano 5.** Inmisiones acústicas previstas con medidas correctoras. Periodo diurno.

**Plano 6.** Inmisiones acústicas previstas con medidas correctoras. Periodo nocturno.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## 1 JUSTIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA.

### 1.1 Justificación.

Se redacta el presente Estudio de Inmisiones Acústicas del PLAN ESPECIAL DE IMPLANTACIÓN DEL PARQUE TEMÁTICO "PARAMOUNT" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALHAMA DE MURCIA, promovido ante el Excmo. Ayuntamiento de Alhama de Murcia por la sociedad PROYECTOS EMBLEMÁTICOS MURCIANOS, S.A. (PREMURSA).

En la redacción del Estudio se han tenido en cuenta los siguientes epígrafes según el "Documento de Referencia para la elaboración del Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan Especial de Ordenación del Complejo Turístico-Recreativo "Parque Temático Paramount" en el Término Municipal de Alhama de Murcia" (Exp. 14/11 EAE, Resolución de 7 de octubre de 2011):

- A. Breve descripción del escenario acústico, según las prescripciones del Decreto 48/1998, de de 30 de julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido, y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Entre otros, se incluirá: a) Planos de información del nivel sonoro actual [para ello se ha tenido en cuenta las mediciones en campo del nivel de ruido, realizadas para el Estudio de Impacto Ambiental Acústico del Plan Parcial "Sierra de Alhama Golf Resort" aprobado definitivamente el 8 de octubre de 2010, que se compararán con los niveles de inmisión previsibles tras el plan] Estos planos deberán incluir los usos pormenorizados previstos por el Plan Especial, b) Incluir la delimitación correspondiente a la zonificación acústica tal y como establece el artículo 13 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, c) la zonificación acústica tendrá en cuenta los usos propuestos y se realizará con el nivel de detalle que corresponda en función de estos usos.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- B. Incidencia y/o consecuencias en la contaminación acústica, según lo previsto por la Ordenanza Municipal, Decreto 48/1998, de 30 de julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, así como su normativa de desarrollo (RD 1513/2005, de 16 de diciembre y RD 1367/2007, de 19 de octubre). Entre otros, se incluirá: a) planos de información del nivel sonoro previsible una vez desarrollado el Plan Especial. En este plano deberán reflejarse también los usos pormenorizados del suelo, b) Puesto que el Plan Especial se encuentra situado junto a la autovía RM-2, se deberá incorporar una Memoria acústica específica que contemple, considerando como foco emisor dicha autovía: i) planos de información del nivel sonoro actual, considerando como foco emisor la autovía, así como mediante métodos predictivos en función de la evolución del tráfico previsto en la autovía, II) los planos de información sonora, además de la zonificación acústica de acuerdo con el RD 1367/2007, deberán contemplar la ordenación pormenorizada propuesta, así como, los usos del suelo específicos, de acuerdo con a los contemplados en el anexo I del Decreto 48/1998. Además, se deberán aportar los resultados de las medidas, describiendo la metodología empleada.
- C. Medidas correctoras para prevenir, reducir cualquier efecto negativo en el medio ambiente por el desarrollo del Plan Especial : Ruido: a) Criterios de zonificación adoptados derivados de la lucha contra el ruido, b) Justificación de que se cumple con los objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas, de acuerdo al RD 1367/2007. Así mismo, se justificará el cumplimiento de los niveles de ruido, en función de los usos establecidos en el anexo I del Decreto 48/1998, c) Medidas previstas para minimizar el impacto provocado por el ruido, así como, para el cumplimiento de los niveles de ruido establecidos en la normativa de aplicación. Estas medidas correctoras se reflejarán sobre plano a escala adecuada donde se contemple la situación y características de dichas medidas correctoras, planos del nivel sonoro actual y previsible una vez incorporadas las medidas correctoras previstas, d) Limitaciones a la edificación y a la localización de nuevos focos de emisión



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

*sonora concretados en las Ordenanzas Urbanísticas, e) Necesidades de aislamiento acústico en función del nivel de ruido exterior de cada zona, f) se debe incluir, en su caso, aquellas medidas y/ actuaciones que puedan derivar de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, así como, de su normativa de desarrollo, entre otros, Real Decreto 1367/2007 y Real Decreto 1513/2005.*

D. De las consultas previas, se valorará la difusión a las áreas naturales y rurales cercanas de contaminación acústica.

## 1.2 Relación con los requisitos acústicos del Plan Parcial "Sierra de Alhama Golf Resort".

El desarrollo del Plan Especial se realiza, en parte, sobre suelo clasificado por el Plan General Municipal de Ordenación como Urbanizable Sectorizado, sobre el cual se aprobó definitivamente con fecha de 8 de octubre de 2010, el Plan Parcial denominado "Sierra de Alhama Golf Resort", de desarrollo turístico-residencial en el Sur del municipio de Alhama de Murcia.

El ámbito de dicho Plan Parcial, tras la correspondiente Modificación en tramitación, se dividirá en tres Unidades de Actuación: las unidades 2 y 3 (abreviadamente, UA2 y UA3), que no son objeto del presente Estudio, y para las cuales han de cumplimentarse los condicionantes que se establezcan en el correspondiente trámite urbanístico; y la Unidad 1, incluida en el Plan Especial objeto del presente Estudio y sometido a Evaluación Ambiental de Planes y Programas conforme a la Ley 4/2009, de Protección Ambiental Integrada, que engloba, además del Life Style Center en suelo no sectorizado, la totalidad del Parque Temático Paramount, liberando a las otras dos Unidades de Actuación del Plan Parcial para que se desarrollen con independencia del Parque.

Por tanto, si corresponde al presente Estudio el posible impacto que el ruido generado por las fuentes sonoras identificadas dentro del Plan Especial, pudieran ocasionar sobre los futuros desarrollos urbanísticos en las UA2 y UA3 del Plan Parcial "Sierra de Alhama Golf Resort" colindante, en concreto la posible repercusión acústica que las



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

atracciones del Parque Temático pudiera generar sobre dichas Unidades de Actuación.

Ahora bien, no corresponde al presente Estudio analizar ni resolver las cuestiones acústicas que la Modificación del Plan Parcial pueda conllevar respecto de la nueva ordenación de las UA nº 2 y 3. En efecto, según indica el informe técnico de 8 de septiembre de 2011, del Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental, debido a que la Modificación (del Plan Parcial) reordena pormenorizadamente las Unidades de actuación UA-2 y UA-3, y al objeto de la compatibilidad acústica de los usos propuestos, dicha Modificación deberá incorporar las siguientes condiciones (que se entiende lógicamente se incorporarán en la correspondiente justificación de la documentación urbanística de la Modificación que se tramite en la Administración que la aprueba, Ayuntamiento de Alhama de Murcia):

- *Se deberá revisar la zonificación acústica en el ámbito de esta Modificación, realizando la delimitación en áreas acústicas, tal y como establece el artículo 13 del Real Decreto 136712007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 3712003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *Los usos pormenorizados propuestos deberán cumplir con los niveles de ruido establecidos en el Anexo I del Decreto 4811998, así como los objetivos de calidad acústica para cada área, de acuerdo al Real Decreto 136712007. Por tanto, las medidas recogidas en el informe emitido en cumplimiento del artículo 13 del Decreto 48/98 y mencionado anteriormente, deberán adecuarse, en su caso, a la nueva reordenación de usos, al objeto de garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica y niveles de ruido, en función de los usos asignados.*



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

### 1.3 Definiciones básicas del presente documento.

Las definiciones básicas del presente Estudio son las siguientes:

- Denominación del Plan: Plan Especial para la Implantación del Parque Temático "PARAMOUNT". Documento de Aprobación Inicial, Noviembre 2011.
- Órgano Promotor del Plan Especial: Excmo. Ayuntamiento de Alhama de Murcia (Murcia).
- Promotor del Plan Especial: PROYECTOS EMBLEMÁTICOS MURCIANOS, S.A. (PREMURSA).
- Autores del Plan Especial: D. Luis Rodríguez-Avial Llardent y D. Fernando Meléndez Andrade, Arquitectos (AUGE ARQUITECTURA Y URBANISMO S.L.).
- Documento acústico: Estudio de Inmisiones Acústicas, adjunto al Informe de Sostenibilidad Ambiental, de fecha noviembre 2011.
- Dirección del Documento Acústico: Rosa Gómez Alonso, Licenciada en Ciencias Biológicas, por EVALUACIÓN AMBIENTAL, S.L, y, Emilio Díez de Revenga Martínez, Licenciado en Ciencias Biológicas, por AMBIENTAL S.L

### 1.4 Objeto del estudio de inmisiones.

El presente documento tiene como objeto:

- Describir el escenario acústico actual así como el previsible, según las prescripciones del Decreto 48/1998, de 30 de julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, así como su normativa de desarrollo.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- Identificar, describir y valorar las posibles situaciones acústicamente adversas en relación a la propuesta de ordenación, según cartografía resultante del estudio acústico.
- Descripción, en su caso, de las medidas mitigadoras para evitar, minimizar o contrarrestar los efectos negativos que se pudieran producir sobre el medio ambiente en materia de calidad acústica, y cumplimiento de los niveles de ruido establecidos en la normativa vigente de aplicación.

### 1.5 Metodología del estudio.

El esquema metodológico empleado para abordar el análisis del ruido se resume en dos fases:

- En una primera fase, se analiza el **estado preoperacional** del ámbito de estudio. En este caso la fuente de ruido actual que condiciona la inmisión acústica en la zona es el tráfico rodado de la autovía RM-2. Para los datos de ruido, en campo, se ha tenido en cuenta los recientes muestreos *in situ* que se realizaron para el *Estudio de Impacto Ambiental Acústico* del Plan Parcial "Sierra de Alhama Golf Resort" aprobado definitivamente el 8 de octubre de 2010. Estas mediciones se realizaron de acuerdo con lo establecido en el Decreto 48/1998, de 30 de julio, de Protección del Ruido, de la Región de Murcia. Durante el trabajo de gabinete, se identifican, caracterizan y valoran los posibles impactos acústicos más significativos (cumplimiento de los niveles de ruido legales) derivados del principal foco emisor de ruido, el tráfico de la autovía RM-2. Se elabora asimismo la cartografía de ruido correspondiente.
- En la **segunda fase**, se analiza el comportamiento de la propagación del **ruido futuro mediante predicción con un modelo informático**. Para los cálculos del ruido emitido por el tráfico rodado de la autovía RM-2 se emplea el programa de simulación **CadNaA**, desarrollado por DataKustik. Este software permite el cálculo, gestión y predicción de la exposición al ruido. Elaboración



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

de cartografía representativa de los valores de inmisión obtenidos y propuesta, en su caso, de medidas mitigadoras del ruido.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## 2 MARCO LEGAL.

### 2.1 Normativa aplicable.

En materia de ruido se han considerado las siguientes especificaciones y requisitos normativos de la legislación vigente:

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 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 evaluación y gestión del ruido ambiental
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto 48/98, de 30 de julio, de protección del medio ambiente frente al ruido.
- Ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente frente la emisión de ruidos y vibraciones (BORM núm. 30 de 31/12/1991) de Alhama de Murcia.

#### 2.1.1 Legislación estatal.

La Ley 37/2003, de 14 de noviembre, del Ruido, desarrollada por los Reales Decretos 1513/2005, de 16 de diciembre y 1367/2007, de 19 de octubre, son las normas de aplicación a nivel estatal.

El Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, establece en su *artículo 13.3. Zonificación acústica y planeamiento*, que todas las figuras de planeamiento realizarán *la oportuna delimitación de las áreas acústicas, cuando, con*



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

*motivo de la tramitación de los planes urbanísticos de desarrollo, se establezcan los usos pormenorizados del suelo.*

Los tipos de áreas acústicas (artículo 5.1. del RD 1367/2007) se clasifican del siguiente modo:

Áreas acústicas	
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen*

\* En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a, del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Tabla 1. Tipos de áreas acústicas según la ley del ruido.

En el caso que nos ocupa, la Memoria del **Plan Especial delimita dos tipos de áreas acústicas**, que se detallan en la **Figura** adjunta:

- *Tipo c).* - *Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:* se incluirán los espacios destinados a recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

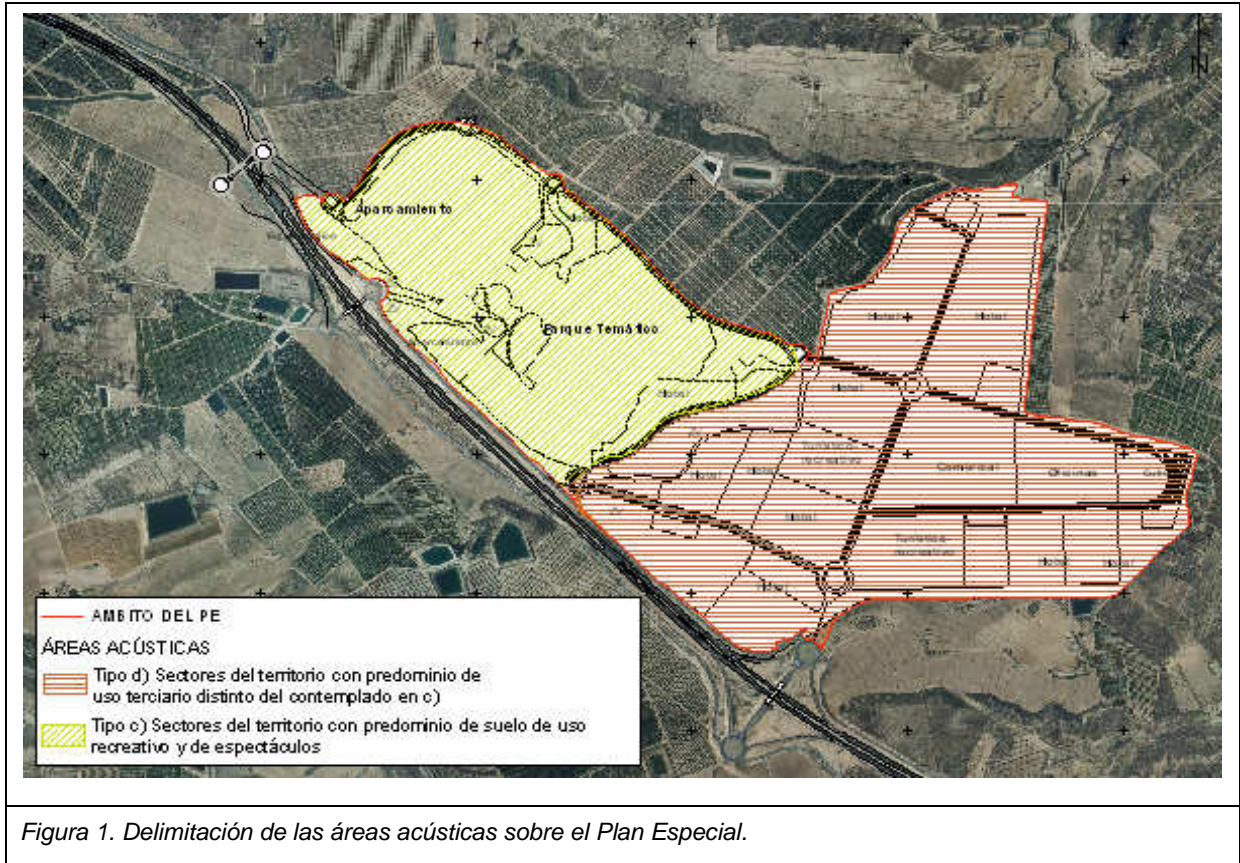
---

mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.

- *Tipo d).- Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c), se incluirán los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias etc.*



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.



En aplicación del artículo 14.2. del Real Decreto 1367/2007 relativo a objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas, en las áreas urbanizadas previstas-no existentes, se establece como **objetivo de calidad acústica**, la no superación del valor que le sea de aplicación a la Tabla A del Anexo II del Real Decreto, **disminuido en 5 dB(A)**.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
e Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Figura 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Fuente: Tabla A del anexo II del RD 1367/2007.

### 2.1.2 Normativa autonómica.

La norma que es de aplicación en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en materia de ruido es el Decreto 48/1998 de 30 de julio, de Protección del Medio Ambiente frente al ruido.

Es normativa determina que deba garantizarse que el nivel de ruido que reciban los receptores [según usos del suelo] afectados por el Plan Especial, no superarán los valores límite de referencia tipificados en el anexo I del decreto autonómico, en cuanto al medio ambiente exterior.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

USOS DEL SUELO	NIVEL DE RUIDO PERMITIDO Leq dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario, docente, cultural (teatros, museos, centro de cultura, etc), espacios naturales protegidos, parques públicos y jardines locales	60	50
Viviendas, residenciales temporales (hoteles, etc), áreas recreativas y deportivas no masivas.	65	55
Oficinas, locales y centros comerciales, restaurantes, bares y similares, áreas deportivas de asistencia masiva.	70	60
Industria, estaciones de viajeros.	75	65

Tabla 2. Anexo I del Decreto 48/1998, de protección del medio ambiente frente al ruido. Valores límite de Ruido en el medio ambiente exterior.

### 2.1.3 Normativa municipal.

El término municipal de Alhama de Murcia se rige en materia de ruido, a través de la **Ordenanza** de protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones de 29 de noviembre de 1991.

En su artículo 10 se exponen el cuadro de niveles de ruido que no se podrán superar, sin embargo en este mismo artículo 10 apartado 1), excluye el ruido procedente del tráfico, que es el predominante en el estudio que nos ocupa.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

Zona	Periodo del día (hora)	Nivel de ruido dB (A)	Correcciones
Sanitaria	8 a 22	45	
	22 a 8	35	
	8 a 22	50	
Residencia	22 a 8	40	
	8 a 22	60	
Vivienda y Oficinas	22 a 8	50	
	8 a 22	65	
Comerciales	22 a 8	55	
	8 a 22	75	
Industriales y Almacenes	22 a 8	50	
	8 a 22	80	
Actividades o instalaciones industriales con poco tiempo de implantación	22 a 8	60	
	8 a 22	80	
Actividad o instalación en consonancia con la zona	22 a 8	60	
	8 a 22	91	
Vías de Tráfico intenso con un 15% de vehículos pesados	22 a 8	85	
	8 a 22	91	
Vías de Tráfico intenso con más del 15% de vehículos pesados	22 a 8	85	
	8 a 22	45	

*Figura 3. Niveles de ruido permitidos, excluido el ruido procedente del tráfico.*

## 2.2 Valores límite aplicables al Plan Especial.

Una vez analizado el marco legal vigente que le es de aplicación al Plan Especial en materia de ruido, los valores límite aplicables a la zonificación prevista en el Plan vendrán determinados por aquellos niveles de ruido más restrictivos, con objeto de garantizar la calidad acústica del ámbito.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

En el marco del *Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley del Suelo, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas* las áreas acústicas definidas para el Plan en la correspondiente Memoria urbanística, vienen tipificados del siguiente modo:

- **Tipo c) Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos**, 68 dB(A) durante el periodo día y tarde\*, y 58 dB(A) para el periodo nocturno,
- **tipo d) Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c)**, 65 dB(A) durante el día y la tarde\*, y 60 dB(A) para el periodo noche.

\* Se han agrupado los valores horario día y tarde según se recoge en el Decreto autonómico. De modo que el periodo diurno comprende la franja horaria de 7 a 22 h, la cual se corresponde con el período día de 7.00-19.00 y tarde 19.00-23.00 establecido en el Real Decreto.

En cuanto a la normativa regional vigente en la Región de Murcia (Decreto 48/1998), no se podrán superar los niveles de ruido especificados en el Anexo I del Decreto, para los usos del suelo afectados dentro del ámbito del Plan Especial:



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

USOS DEL SUELO	NIVEL DE RUIDO PERMITIDO Leq dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario, docente, cultural (teatros, museos, centro de cultura, etc), espacios naturales protegidos, parques públicos y jardines locales.	60	50
Viviendas, residenciales temporales (hoteles, etc), áreas recreativas y deportivas no masivas.	65	55
Oficinas, locales y centros comerciales, restaurantes, bares y similares, áreas deportivas de asistencia masiva.	70	60

Tabla 3. Anexo I del Decreto 48/1998, de protección del medio ambiente frente al ruido. Valores límite de Ruido en el medio ambiente exterior.

La selección de los valores límite aplicables al Plan Especial viene determinada por los niveles de ruido legales más restrictivos. Para ello se ha analizado el Plan Especial y la zonificación propuesta, que permite clasificar el Plan en dos zonas diferenciadas: **Life Style Center** -donde predomina el uso terciario- y el **Parque Temático** propiamente dicho, -de uso predominante recreativo-.

- o En la **zona denominada Life Style Center**, que recoge los usos hoteleros, comerciales, ocio y entretenimiento, **se clasifica** según **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, **como área acústica de tipo d**. Los niveles de ruido definidos para este tipo de área acústica, para el **periodo diurno 65 dB(A)** y para el **periodo nocturno 60 dB(A)**. En cuanto a los valores máximos de ruido exigidos por el **Decreto autonómico**, vienen tipificados para el **día en 65 dB(A) para los hoteles y 70 dB(A) para restaurantes, locales comerciales, etc**, y para la **noche**, período más sensible, los valores se ven reducidos del siguiente modo: para los **hoteles 55 dB(A)** y para los **locales**



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

**comerciales y restaurantes, 60 dB(A).** Dado que los niveles de ruido a aplicar han de ser en todo caso los más restrictivos, según criterio de la Administración Autonómica, se aplican los del Decreto autonómico de la Región de Murcia.

Usos del suelo	NIVEL DE RUIDO Leq dB(A)	
	Día	Noche
Zonas verdes, equipamiento público.	60	50
Hoteles	65	55
Restaurantes, locales comerciales, etc.	70	60

Tabla 4. Nivel de ruido aplicable al Life Style Center.

- o En la zona del **Parque Temático** propiamente dicho (incluyendo aparcamientos), se clasifica según **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, como **área acústica de tipo c)**. Los niveles de ruido definidos para este tipo de área acústica, para el **periodo diurno se tipifica en 68 dB(A) y para el periodo nocturno en 58 dB(A)**. En cuanto a los valores máximos exigidos por el **Decreto autonómico**, son **para el periodo diurno 70 dB(A) y para el periodo nocturno 60 dB(A)**. Dado que los niveles de ruido a aplicar han de ser en todo caso los más restrictivos, según criterio de la Administración Autonómica, se aplican **los criterios del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que**



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

*se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

Usos del suelo	NIVEL DE RUIDO Leq dB(A)	
	Día	Noche
Parque Temático	68	58

Tabla 5. Nivel de ruido aplicable al Parque Temático.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

### 3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN ESPECIAL.

#### 3.1 Localización.

El Plan Especial objeto del presente Estudio se encuentra ubicado a unos 10 km hacia el sureste del núcleo urbano de Alhama de Murcia, y concretamente próximo a las Casas de Guirao, en el término municipal de Alhama de Murcia, junto a la autovía de RM-2 que conecta Alhama de Murcia con el Campo de Cartagena.

El acceso principal a la zona se hace a través de un enlace en glorieta al sureste del Plan Especial.

En los terrenos que forman parte del ámbito del Plan Especial, cabe distinguir por un lado la superficie que ha formado parte del Plan Parcial "Sierra de Alhama Golf Resort" - suelo urbanizable sectorizado-, cuyo instrumento de desarrollo ya fue aprobado de forma definitiva y que cuenta por tanto con una Memoria Ambiental (y Estudio de Inmisiones Acústicas) aprobada por la anterior Dirección General de Planificación, Evaluación y Control Ambiental (actualmente, Dirección General de Medio Ambiente); por otro lado, están los terrenos más orientales, localizados en suelo urbanizable sin sectorizar, dedicados también casi en su totalidad a la explotación agrícola y ganadera intensivas.

#### 3.2 Descripción de la actuación a desarrollar.

El ámbito ocupado por el Plan Especial cuenta con una superficie total de 191,7 hectáreas, según documentación del Plan Especial. Este instrumento ocupa suelo clasificado por el PGMO de Alhama de Murcia como Urbanizable sectorizado, a saber, una porción del sector "Sierra de Alhama Golf Resort", en concreto la Unidad de Actuación 1 (UA 1) de la Modificación del PP en tramitación; y otra parte, como suelo Urbanizable sin sectorizar, dentro del área 19-01, de acuerdo con el Plan General de Alhama de Murcia.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

La zonificación de los usos del suelo del Plan Especial [véase plano adjunto] incluye la Unidad de Actuación UA 1 del Plan Parcial "Sierra de Alhama Golf Resort", donde se establecerá el Parque Temático (en adelante, PT), con todo tipo de atracciones específicas de la marca "Paramount", así como dos hoteles en la zona noreste del ámbito del PT asociados a la marca, así como una gran área de aparcamiento general, aparcamiento de autobuses, etc.

Por otro lado, la calificación de usos del área denominada *Life Style Center* del Plan Especial previstos –en suelo actualmente no sectorizado–, son aquellos de carácter terciario:

- Uso terciario comercial.
- Uso hotelero.
- Uso de restauración, lúdico, de ocio y recreativos, como restaurantes, casinos, salas de conciertos, espectáculos teatrales, cinematográficos y musicales, auditorium, etc.
- Uso deportivo, instalaciones de actividades deportivas.
- Aparcamientos.
- Zonas verdes.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

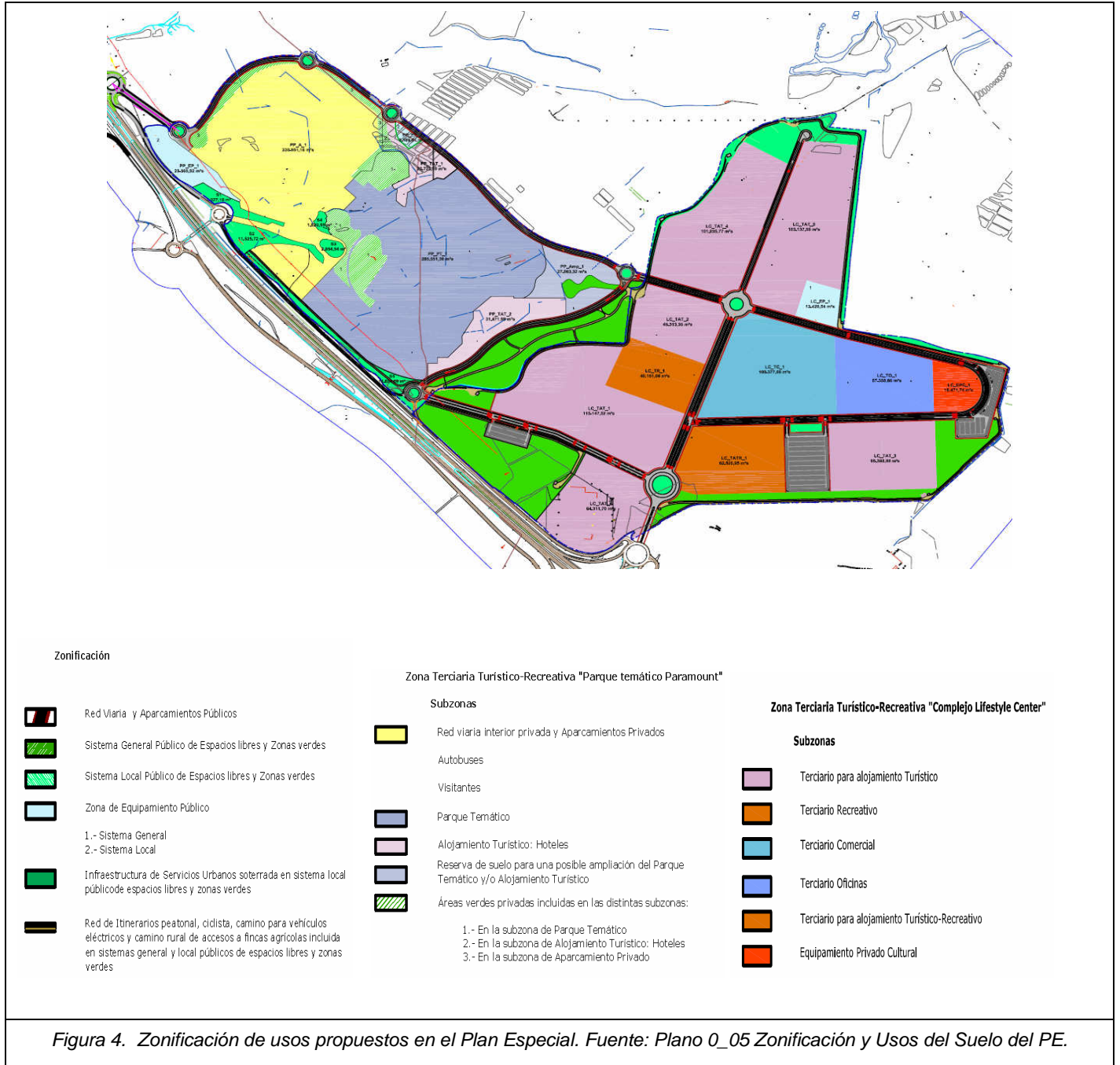


Figura 4. Zonificación de usos propuestos en el Plan Especial. Fuente: Plano 0\_05 Zonificación y Usos del Suelo del PE.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## 4 ANÁLISIS DEL ESTADO PREOPERACIONAL.

### 4.1 Fuentes sonoras.

Con el objeto de determinar las fuentes sonoras a considerar en el estado actual, se realizaron visitas a la zona, que permitieron designar como fuente de ruido a la autovía regional RM-2. La presencia de este vial condiciona notablemente la inmisión acústica en el ámbito del Plan Especial, tal y como ya se adelantaba en apartados anteriores.

En la zona no se identifican actualmente otros caminos o vías de comunicación, que condicionen las características acústicas del lugar, siendo la autovía RM-2, con el tráfico que sustenta, la fuente de ruido más importante.

Las visitas no solo permitieron identificar como fuente sonora a la autovía, sino que se observó la topografía del terreno y las posibles barreras acústicas que pudieran existir, así como otros focos de ruido relevantes para el estudio.

Se detectaron como nuevos focos de ruido en el interior del ámbito del Plan a desarrollar, una zona de instalaciones ganaderas, cuyo impacto acústico parece despreciable pues se encuentra sin actividad. Por lo tanto, se identifica como única fuente emisora del ruido actual en el entorno del ámbito del Plan Especial, a la autovía de Alhama RM-2.

La propia topografía del terreno donde se ubica el Plan Especial, contribuye favorablemente a atenuar el ruido transmitido. A pesar de caracterizarse por ser un terreno en general llano, la Autovía se encuentra en desmante por lo que es menos favorable a la propagación del ruido que una carretera a nivel o en terraplén. El desmante actúa como obstáculo del sonido, atenuando en cierta medida el ruido que se propaga más allá de la autovía.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.



Figura 5. Autovía RM-2 colindante con el ámbito del Plan Especial.

## 4.2 Metodología empleada.

En primer lugar, cada uno de los puntos de muestreo viene determinado por el Nivel Sonoro Continuo Equivalente  $L_{eq}^1$  expresado en decibelios ponderados de acuerdo a la red de ponderación normalizada "A"<sup>2</sup>,  $Leq$ . Las mediciones de ruido exterior están realizadas durante el periodo diurno y nocturno, tal y como se recoge en el Decreto Autonómico. Se han realizado las mediciones en campo del nivel de ruido preoperacional en la Autovía RM-2<sup>3</sup>, de acuerdo con las especificaciones recogidas en el Decreto Regional 48/1998, de Protección del Medio Ambiente frente al Ruido, sobre la base de 12 puntos de muestreo.

<sup>1</sup> Es el nivel que, de haber sido constante durante el período de medición, representaría la misma cantidad de energía presente en el nivel de presión sonora medido y fluctuante. El  $Leq$  es una medida de la energía promedio en un nivel sonoro variable.

<sup>2</sup> La escala de ponderación empleada es la "A", ya que permite simular de forma más aproximada la respuesta del sonómetro a como lo hace el oído humano, simulando las curvas de igual sonoridad.

<sup>3</sup> Estudio de Impacto Ambiental Acústico del Plan Parcial, aprobado definitivamente el 8 de octubre de 2010.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

### 4.3 Resultados.

A continuación se expone la tabla de resultados de las mediciones, para cada uno de los puntos de muestreo (1-12) durante el periodo diurno y nocturno:

Puntos de Medida	Periodo diurno dB(A)	Periodo nocturno dB(A)
Punto 1	49,2	48,2
Punto 2	43,8	39,6
Punto 3	49,6	47,1
Punto 4	54,3	50,8
Punto 5	46,8	42,6
Punto 6	41,8	39,6
Punto 7	38,1	37,4
Punto 8	39,1	38,2
Punto 9	64,7	61,1
Punto 10	42,3	40,2
Punto 11	40,1	37,6
Punto 12	37,1	36,8

Tabla 6. Resultado de las mediciones realizadas en los puntos de muestreo seleccionados.

### 4.4 Conclusiones.

Si atendemos a los valores obtenidos durante las mediciones en campo, así como entre las distancias a la fuente emisora de ruido (autovía RM-2), obtenemos que:



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- Periodo diurno (véase plano 1): Al alejarnos de la fuente (duplicar la distancia respecto a la misma) se atenúa el ruido en aproximadamente 3 dB. Este patrón de atenuación, se aproxima al tipificado para fuentes lineales en que la propagación se realiza en campo libre. Si bien no es el caso concreto (de ahí que sea una atenuación espacial aproximada), pues la RM-2 discurre en desmonte, contribuyendo a mitigar el ruido transmitido. Se pueden apreciar valores de inmisión en torno a los 65 dB (A) a escasos metros de la autovía, nivel de ruido máximo permitido por la legislación regional durante este periodo para un uso residencial y hotelero. En cuanto al tipo de sector predominante tipificado por el Real Decreto, con el ruido de tráfico actual no se alcanzan los niveles de inmisión acústica máximos tipificados en
  - 68 dB(A) durante el periodo día para el área acústica de tipo c) Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos,
  - 65 dB(A) durante el día para el área acústica de tipo d) Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c).
- Periodo nocturno (véase plano 2): Se aprecia una disminución de los valores de inmisión consecuencia del descenso en la intensidad horaria de vehículos durante este periodo. Se cumple el patrón de atenuación conforme nos alejamos en distancia de la fuente emisora de ruido. En este caso, la isófona de 60 dB(A) se localiza a escasos metros de la autovía, siendo el nivel de ruido máximo permitido por la legislación regional durante este periodo para un uso terciario, mientras que para los usos más blandos, en este caso el residencial, la isófona de 55 dB(A) se sitúa presumiblemente a unos 80 metros hacia el interior del ámbito del Plan Especial.

Por lo que respecta al tipo de sector predominante tipificado por el Real Decreto, con el ruido de tráfico actual no se alcanzan los niveles de inmisión acústica máximos admisibles tipificados en:



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- 58 dB(A) durante el periodo noche para el área acústica de tipo c) Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos,
- 60 dB(A) durante el periodo noche para el área acústica de tipo d) Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c).



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## 5 EVALUACIÓN ACÚSTICA EN ESTADO OPERACIONAL.

### 5.1 Fuentes sonoras.

El ámbito del Plan Especial vendrá condicionado por las siguientes fuentes de ruido:

- la *autovía de Alhama (RM-2)*, que incrementará su intensidad media en los tramos de vías de acceso previstas al Parque Temático, según el volumen de visitantes estimados en el Estudio de Tráfico del Parque Temático "Paramount" elaborado por la consultora PRIEMA.
- y el *Parque Temático* propiamente dicho, en concreto debido a las atracciones y espectáculos que se desarrollen en el Parque.

Otros focos de ruido a tener en cuenta pertenecen a la estructura interna del Plan Especial, tales como los procedentes de los *viales internos* y *accesos* al Parque Temático y *las avenidas principales* del Life Style Center.

El Plan Especial prevé dos accesos al P.T, el enlace noroeste y el sureste respectivamente, que conectarán a su vez con glorietas que enlazarán con viales de dos carriles y tres carriles respectivamente, que finalizarán en distintos puntos de acceso al entorno del Parque Temático.

#### 5.1.1 Tráfico de la Autovía. Metodología de cálculo.

La potencia de emisión de ruido de la autovía RM-2 viene determinada básicamente por el tráfico que circula por la misma. El conocimiento de las características de este tráfico serán por tanto los parámetros necesarios para analizar la fuente de ruido a través del programa de simulación CadnaA.

CadnaA calcula automáticamente a partir de parámetros específicos para la norma NMPB`96, contemplada en la norma francesa XPS-31-133, la emisión se calcula según la "*Guide du Bruit 1980*".



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

Para su uso la XPS-31-133 y conforme a las especificaciones de la *Guide du Bruit 1980*, el nivel de potencia  $L_w$  y la emisión sonora  $E$ , se calculan a partir de los niveles de presión  $L_p$  y la velocidad del vehículo  $V$ , mediante las siguientes fórmulas:

$$L_w = L_p + 25,5$$

$$E = (L_w - 10 \log V - 50)$$

Figura 6. Fórmulas según especificaciones de la *Guide du Bruit 1980*

Así pues, la emisión  $E$ , es en CadnaA  $L_{aw}$  un nivel sonoro que puede describirse en términos de dB(A) como nivel sonoro  $L_{eq}$  en la isófona de referencia debido a un solo vehículo por hora en condiciones de tráfico determinadas por los siguientes parámetros:

- a) La **intensidad del tráfico**, número de vehículos que circulan por una sección de la carretera en una unidad de tiempo (vehículos/día, vehículos/hora, etc.). Cuantos más vehículos circulen por un tramo de carretera durante un periodo determinado, mayor será el nivel sonoro equivalente en el entorno de la autovía para ese periodo. Los datos de la IMD (Intensidad Media Diaria) del tráfico previsto tras el desarrollo del Plan Especial han sido aportados por el Estudio de Accesos del Parque Temático Paramount, noviembre 2011, realizado por la consultora PRIEMA.
- b) La **composición del tráfico**, el tipo de vehículos que circulan por la carretera. Se establecen categorías separadas para los vehículos ligeros y los pesados, con los porcentajes de los vehículos pesados con respecto al tráfico total estimado en el Estudio de Accesos del Parque Temático Paramount, realizado por PRIEMA.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

- c) **Velocidad media del tráfico.** A mayor velocidad de potencia de emisión, mayor nivel de ruido en los receptores. Por lo que ha sido preciso conocer el dato de la velocidad media del tráfico que circula por la autovía para integrarlo en los cálculos del programa de simulación de ruido (CadnaA).
- d) **Perfil longitudinal.** Mencionar, que la propia topografía del terreno donde se ubica el Plan Especial, contribuye favorablemente a atenuar el ruido transmitido, a pesar de caracterizarse por ser un terreno llano, sin apenas elevaciones significativas que constituyan obstáculo alguno para la transmisión del ruido, la autovía se encuentra en desmante por lo que es menos favorable a la propagación del ruido que una carretera a nivel o en terraplén. El desmante actúa como obstáculo del sonido, atenuando en cierta medida el ruido que se propaga más allá de la autovía.

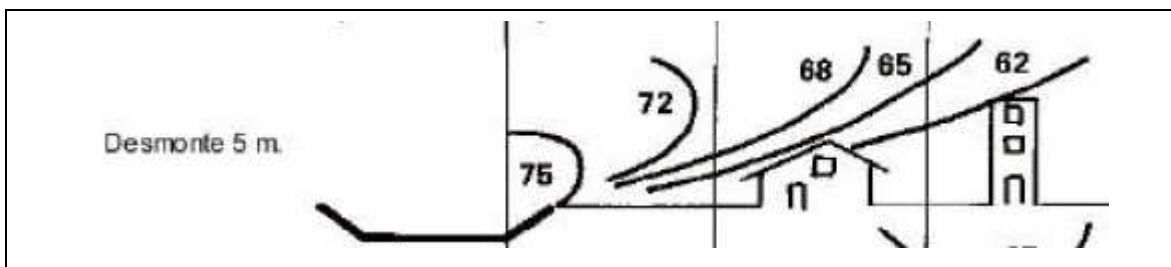


Figura 7. Influencia del perfil transversal en la percepción del ruido. Fuente: Centro de Estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX), Ministerio de Fomento y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

A medida que el ruido se propaga se produce una atenuación de la inmisión recibida, ésta se suele considerar en función de los siguientes parámetros: la divergencia geométrica, la absorción atmosférica, el perfil del terreno, el efecto del suelo, las reflexiones, las difracciones y, la influencia meteorológica, considerando como tal, el efecto de la temperatura, la presión, la velocidad del viento y su dirección.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

A continuación, se comentan brevemente, cada uno de dichos parámetros:

- Divergencia geométrica: La divergencia geométrica tiene en cuenta la disminución del sonido debido a la distancia de propagación.
- Absorción atmosférica: Una porción de la energía acústica se convierte en energía térmica en su propagación a través del aire. Hay conducción calorífica, viscosidad de corte y pérdidas por relajación molecular. La absorción atmosférica resultante es significativa para elevadas frecuencias y largas distancias, hecho que la convierte en un filtro de paso bajo a largas distancias.
- Perfil del terreno: en NMPB-Routes-2008, el perfil real del terreno, se reemplaza por el plano ficticio que representa el perfil medio del terreno.
- Efecto del suelo: Aunque se suele hablar de absorción del suelo plantea que el efecto del suelo es el resultado de la interferencia entre el sonido que se propaga directamente desde la fuente al receptor con el sonido reflejado desde el suelo, cuando fuente y receptor se encuentran cercanos al suelo. Así, la interferencia, se puede relacionar con interferencias que pueden provocar una atenuación o un aumento del nivel sonoro.

Cerca del suelo, en superficies consideradas acústicamente como duras o no porosas, como el asfalto o el hormigón no poroso, la presión sonora más o menos se duplica en un amplio rango de frecuencias audibles. Por otro lado, en superficies porosas, como la tierra, la arena, suelo con presencia de vegetación o la nieve, el aumento de nivel sonoro tiende a ocurrir en las frecuencias bajas, en las cuales la onda sonora es larga y por tanto presenta menor capacidad para penetrar en los poros; sin embargo, a frecuencias altas, la onda sonora es capaz de penetrar en el terreno poroso por lo que la reflexión en la suelo, puede presentar un cambio en la amplitud y fase de la onda sonora.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- Reflexiones: Se suelen incorporar en el denominado efecto del suelo. En el caso de reflexiones en elementos verticales, se introduce una corrección en el nivel de emisión de la fuente, la cual es función del coeficiente de absorción de la superficie.
- Difracción y barreras: En las barreras acústicas, el ruido se propaga hasta el receptor básicamente debido a la difracción en los bordes de la barrera.
- Condiciones meteorológicas: Las clasificaciones de condiciones meteorológicas, reflejan la situación de la atmósfera en relación a las condiciones que favorecen, o dificultan, la propagación del sonido en una determinada dirección entre la fuente y el receptor. Las distintas clasificaciones parten de la constatación o no de inversión térmica en la atmósfera y del gradiente de la velocidad del viento, así como de su dirección, para determinar las distintas clases, se reducen a dos: Condiciones homogéneas (neutras o desfavorables a la propagación del sonido) o Condiciones de refracción descendente (favorables a la propagación del sonido).

### 5.1.2 Parque Temático.

Las instalaciones asociadas al parque temático, en concreto las atracciones, son los focos generadores de ruido más importantes en términos relativos, pero no los únicos, los desfiles de música y espectáculos al aire libre también son emisores de ruido a tener en cuenta.

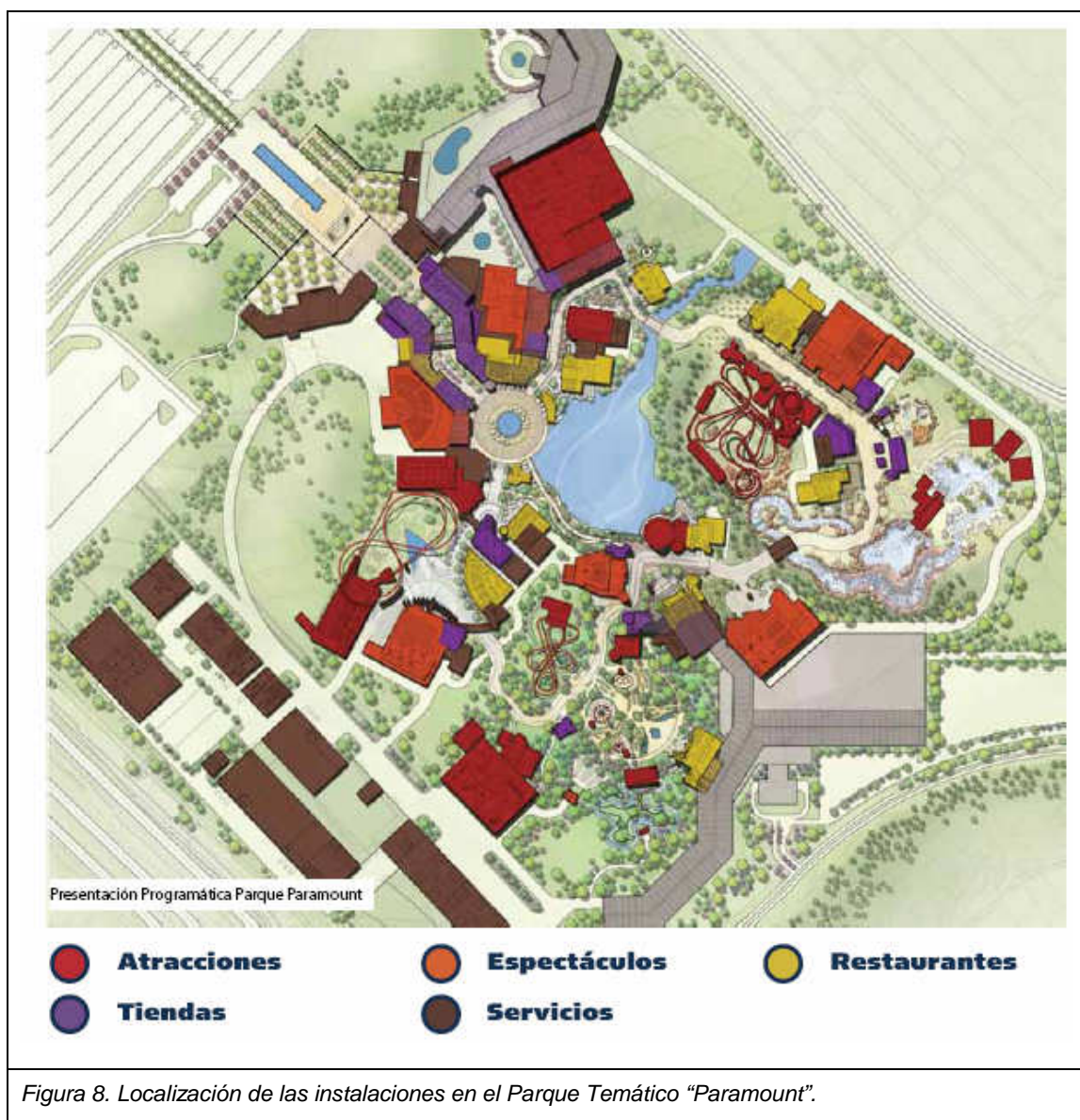
De entre las atracciones más comunes -como son la de caída libre (*free-fall rides*), o las de agua (*water rides*)-, es la montaña rusa (*roller coaster*), la fuente de ruido más significativa por las siguientes razones:

1. La rozadura de la rueda con el carril,



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

2. La relativa elevación de gran parte de los raíles permite una mayor propagación del sonido.
3. Los gritos.





Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

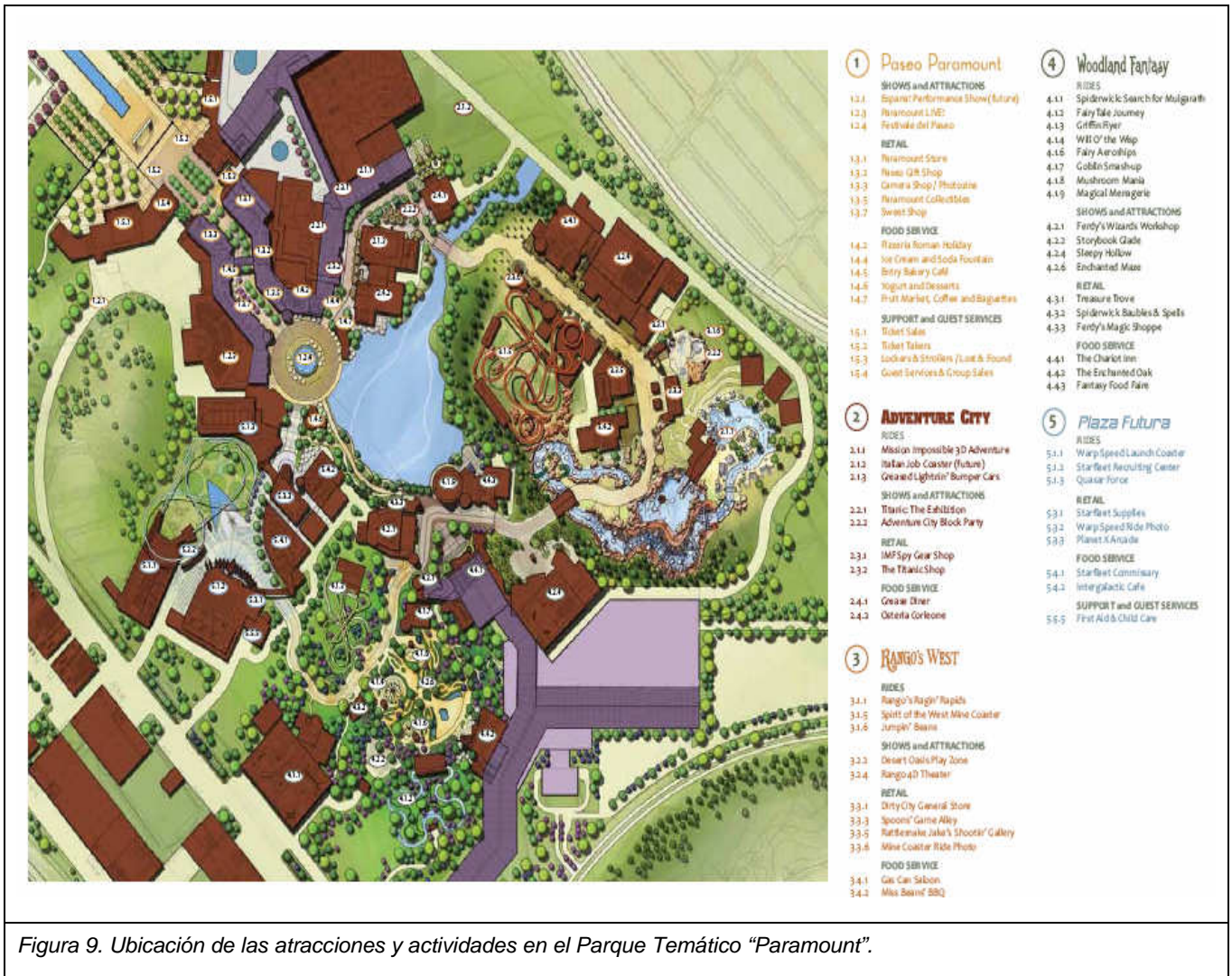


Figura 9. Ubicación de las atracciones y actividades en el Parque Temático "Paramount".

A continuación se adjunta información del Proyecto de Parque Temático aportada por *Paramount*, relativa a los niveles de ruido de las atracciones y actividades del Parque Temático.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

Atracción temática	Pico de demanda eléctrica (KVA)	Consumo diario de energía eléctrica (KWH)	Sonido máximo generado por las atracciones	Localización del sonido generado	Relación numeración de la Figura 11
Magical Menagerie	15	81	55	Accionamiento de giro	4.1.9
Mission Impossible 3D Motion Base Dark Ride	400	3.024	interior	NA	2.1.1
Italian Job LIM Coaster	400	2.160	65	Lanzamiento	2.1.2
Greased Lightin Bumper Cars	20	108	55	Ruedas en el suelo	2.1.3
"Rango's Ragin Rapids"	430	4.644	55	Elevador	3.1.1
"Spirit of the West" Mine Coaster	300	3.240	65	Elevador	3.1.5
Spiderwick "Search for Mulgarath"	75	729	interior	NA	4.1.1
Fairy Tale Journey	25	270	55	Estación de transporte	4.1.2
Gnffin Flyer	100	1.080	60	Frenos	4.1.3
Warp Speed Launch Coaster	500	2.700	65	Ruedas del tren en ascensión	5.1.1
Quarzar Force	120	1.296	65	Elevador	5.1.3
Starfleet Recruiting Center (Simulation)	280	81	interior	NA	5.1.2
Will O'the Wisp	80	346	65	Rotación del motor	4.1.4



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

<b>Fairy Aeroships</b>	42	181	55	Rotación del motor	4.1.6
<b>Goblin Smash-Up</b>	10	54	55	Ruedas rozamiento en el rail	4.1.7
<b>Mushroom Mania</b>	6	32	65	Ruedas motrices	4.1.8
<b>Jumpin Beans</b>	20	108	50	Unidad de fuerza hidráulica	3.1.6

Tabla 7. Estimación de las cargas eléctricas y los niveles de ruido de las atracciones.

La Tabla 7 anterior considera el ruido de las atracciones y actividades –con diferencia el más importante en términos relativos-, pero no incluye obviamente por su propia naturaleza las emisiones acústicas de espectáculos e iluminación. Asimismo, supone un día de funcionamiento en horario de apertura del parque temático, de doce horas, de 10.00 a 22.00 horas, mientras que la energía calculada para las atracciones se realiza con la máxima capacidad de las unidades, con un factor de potencia total del 90%, según información de *Paramount*.

Cada una de las atracciones se comporta como una fuente sonora diferente irradiando sonido, y contribuyen en el nivel de presión sonora existente. Para poder determinar la potencia sonora global se suma la contribución de cada fuente sonora, a través del sumatorio de los niveles sonoros.

El método numérico para sumar niveles sonoros es el siguiente:

$$L_{Total} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Figura 10. Fórmula de cálculo de la suma de niveles sonoros.

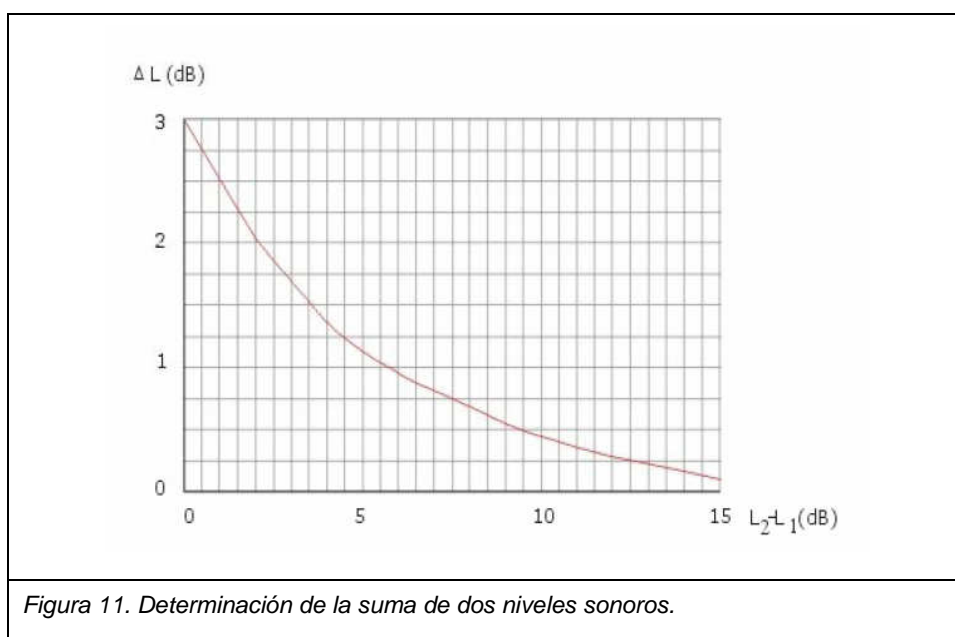


Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

donde  $n$  es el número de fuentes sonoras y los niveles  $L_i$  son los niveles debidos a cada una de las fuentes expresados en dB.

Existe un método gráfico que permite sumar niveles sonoros de dos en dos y que se apoya en la utilización del ábaco siguiente:

Al sumar dos niveles, primero se halla la diferencia entre ambos, y este valor se introduce en el eje de las abscisas del gráfico. El valor donde se cruza con la curva es el incremento de dB que hay que sumar al valor más alto.



### 5.1.3 Infraestructura de comunicación interna.

La infraestructura interna de comunicación prevista en el Plan Especial consta básicamente de los accesos al ámbito desde la Autovía (en especial en cuanto a los accesos al Parque Temático propiamente dicho), como asimismo de los viales internos del Life Style Center.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

La estructura interna de los viales del PE (en concreto en cuanto al Life Style Center) se compone de una avenida principal y varias calles secundarias, que absorberán el tráfico de las entradas y lo distribuirá por sus viales interiores. Dadas las características de estos viales no parece contribuir significativamente al incremento del ruido dentro del ámbito, puesto que no representan un foco emisor de ruido importante, por sus propias características: una velocidad máxima de 50 Km/h, avenida amplia, fluidez del tráfico, amplios retranqueos de los edificios (mitigación por distancia), etc.

El acceso al ámbito del Plan Especial se realiza a través de dos accesos principales:

- *Acceso noroeste, por la autovía RM-2 a través de un enlace en glorieta inferior, que a su vez conecta con otra glorieta exterior al enlace, y desde la cual se prevé el acceso a un vial de 3 carriles de único sentido para acceder hasta el Parque Temático a través de otras tres glorietas que conectan con pasos superiores sobre la autovía RM-2 (un paso superior de nueva ejecución con dos carriles por sentido), que finalizan en distintos puntos de acceso al entorno del Parque.*

*La salida se habilita desde las glorietas en la que se construye el nuevo paso superior, que facilita la evacuación hacia el enlace próximo de la RM-2 sentido Alhama, a través de un vial con tres carriles de único sentido, o bien desde la glorieta de la margen de la autovía contraria a la del Parque, en la que también se podrá salir en el sentido Cartagena por la RM-2 por el enlace endoble pesa existente.*

- *Acceso sureste por la autovía RM-2 a través de un enlace en doble pesa o glorieta, desde la cual ya se prevé un acceso a viales interiores del parque, y a otro un vial de 2 carriles y único sentido para acceder hasta el Parque Temático a través de otros dos posibles puntos de acceso.*



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

*La salida se realizaría cruzando por el paso superior que conecta ambas glorietas, y desde la glorieta situada en la margen opuesta al parque, por la autovía RM-2 sentido Cartagena.*

La incorporación de glorietas y rotondas en la infraestructura interna y accesos al Plan Especial permite **disminuir la velocidad de circulación de los vehículos y, por ende, reducir las emisiones sonoras.**

## 5.2 Resultados del cálculo de inmisiones acústicas de la autovía RM-2.

Para la caracterización de la situación prevista una vez desarrollado el Plan Especial se parte de los datos de **flujo de tráfico** aportados por PRIEMA, y caracterizados a 20 años vista (2034) con un incremento de la IMD del 4 % anual, referentes a la autovía RM 2, incluyendo los principales accesos al Parque.

Los vehículos que acceden al Parque Temático se distribuyen por dos accesos principales, el **acceso noroeste** desde donde se incorporan los vehículos desde la autovía RM-2 sentido Murcia, y el **acceso suroeste** que se incorporan desde la misma autovía en sentido Cartagena.

En este sentido, el volumen de tráfico aportado por el Parque Temático viene concentrado durante la apertura y cierre del mismo, en base al máximo aprovechamiento de la jornada de ocio en el Parque, durante las 10.00 de la mañana y las 22.00 de la noche.

Cada entrada soportará en hora punta un tráfico de 2.239 vehículos, siendo 2.085 vehículos ligeros, y el resto 154 autobuses principalmente.

De modo que se obtienen los siguientes flujos:



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

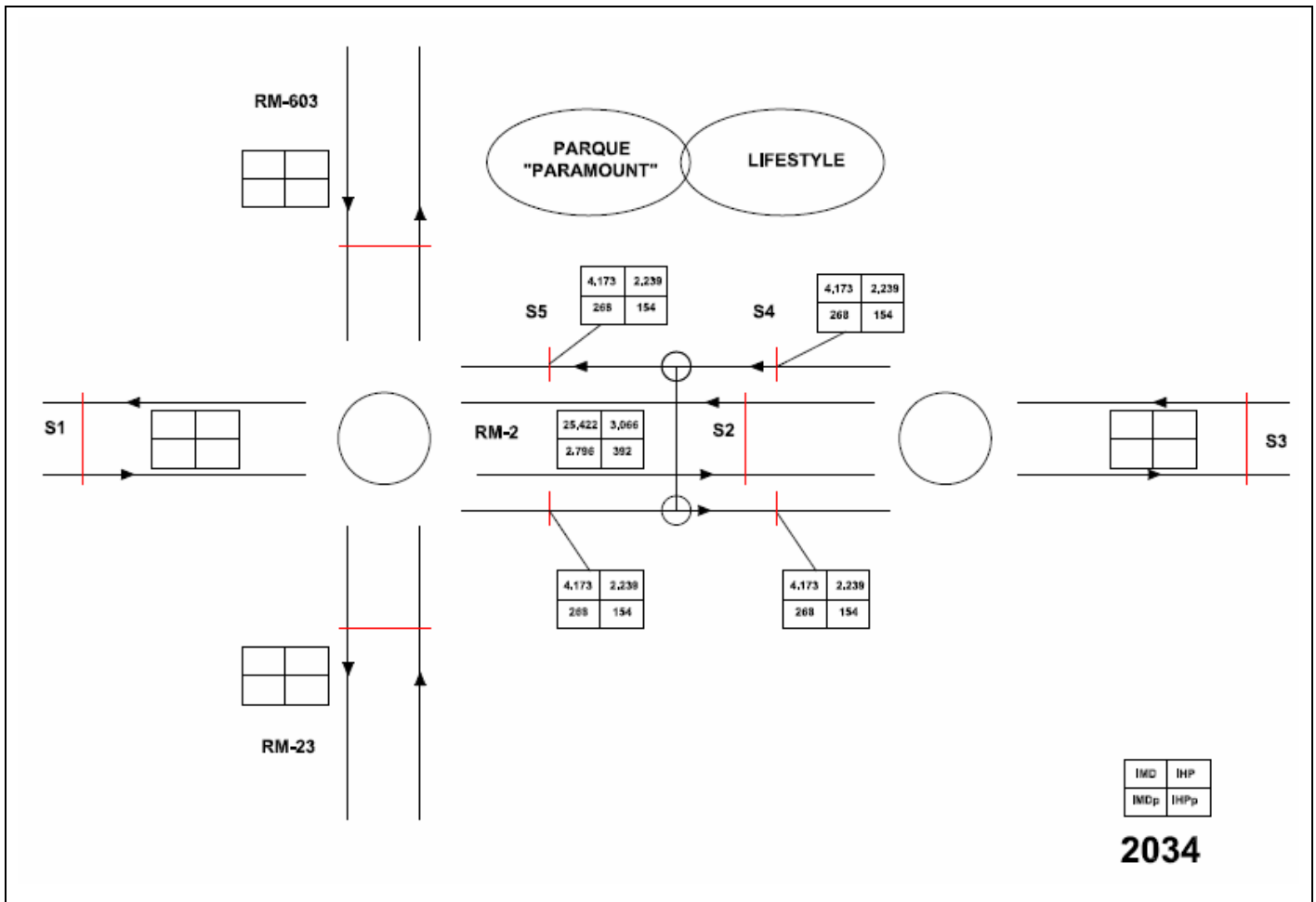


Figura 12. Tráfico en la autovía RM-2 y Accesos previstos. Fuente: PRIEMA. Noviembre 2011.

La IMD estimada para la autovía RM-2 es de 25.422, con un porcentaje de vehículos pesados del 10%, mientras que para los accesos la IMD calculada es de 4.173 vehículos con un porcentaje de pesados del 6%.

Se ha tenido en cuenta la situación más desfavorable en cuanto al ruido, es decir, en pleno funcionamiento del Parque Temático y el desarrollo de todas las fases del Life Style Center, año 2034, y considerando la hora de máxima afluencia del Parque Temático, durante la apertura y el cierre.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

Una vez conocemos la cantidad de vehículos en la autovía RM-2 y accesos, procedemos a asignar las velocidades de circulación para la autovía y para los accesos:

- Autovía RM-2: 120 Km/h para los vehículos ligeros y 100 Km/h para los vehículos pesados durante los periodos diurno y nocturno,
- la velocidad admitida en los accesos es de 80 Km/h tanto para vehículos ligeros como para los autobuses (vehículos pesados).

Estos datos permiten determinar el ruido asociado al tráfico que se distribuye por la autovía y por los accesos previstos.

Para obtener los diversos mapas de inmisión acústica se ha calculado a una altura de 4 metros, de acuerdo con los condicionantes del Real Decreto y se ha tenido en cuenta la absorción del terreno en el que se asume un coeficiente  $G=1$  (suelo poroso). Asimismo se ha activando la opción de cálculo carreteras/parking, reflectantes  $G=0$ .

Se dispone de una malla de receptores 10x10 metros con una altura de 4 metros, a fin de cubrir con el máximo detalle las variaciones y evolución del ruido en el ámbito de estudio.

Del mismo modo, se han colocado receptores puntuales a una distancia de 0,05 metros respecto de la fachada de las parcelas. Esta opción permite registrar los valores de inmisión acústica originados por la reflexión del ruido.

Como ya se ha comentado en apartados anteriores el parámetro representado es el  $L_{eqT}$  para cada uno de los periodos horarios representados. Las áreas sonoras representadas en los mapas se dividen en la leyenda en franjas de 5 dB(A).

Los dos mapas resultantes del cálculo de inmisión sonora se caracterizan por tener como fuente de ruido predominante la autovía RM-2 de Alhama de Murcia a Cartagena, y los viales de acceso.

Se presenta a continuación los valores de inmisión acústica estimados en fachada a tenor de la distribución de estos en el Plan Especial.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

Nombre	M. ID	Nivel Lr		Valor Límite		Uso de Suelo			Altura (m)	Coordenadas			
		Día	Noche	Día	Noche	Tipo	Auto	Tipo de Ruido		X	Y	Z	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					(m)	(m)	(m)	
Receptor 1		70.4	63.9	0.0	0.0		x	Total	4.00	r	645877.37	4182681.04	237.14
Receptor 2		59.3	53.8	0.0	0.0		x	Total	4.00	r	645698.81	4183065.62	233.00
Receptor 3		59.2	54.1	0.0	0.0		x	Total	4.00	r	645516.82	4183172.07	230.00
Receptor 4		63.8	57.9	0.0	0.0		x	Total	4.00	r	644889.99	4183681.09	233.75

*Figura 13. Los receptores ligados a fachada del PE.*

**Life Style Center:** Tal y como se aprecia en la figura 13, la parcela donde se localiza el receptor 1 en el borde más exterior de la zona denominada en el plano (O\_05) de ordenación del PE LC\_TAT\_6, perteneciente al **área acústica tipo "d"**, supera los objetivos de calidad acústica admisibles durante el periodo diurno y nocturno, tipificados en 65 dB(A) para el periodo diurno y 60 dB(A) para el periodo nocturno. Mientras que para los receptores 2 y 3, que comparten la misma área acústica, cumple con los objetivos de calidad acústica, no se alcanzan los niveles de ruido máximos permitidos.

En los mapas de isófonas, resultado del cálculo de inmisión acústica (véanse **planos 3 y plano 4 del anexo cartográfico**), se aprecia que prácticamente todos los usos del suelo calificados por el Plan Especial cumplen con los valores más restrictivos, dados por el Decreto autonómico, tipificados en 65 dB(A) -periodo diurno- y 55 dB(A) -periodo nocturno-, para el uso residencial temporal (hoteles, etc), áreas deportivas no masivas, etc, así como para los usos del suelo clasificados como centros comerciales, restaurantes, oficinas y áreas deportivas de asistencia masiva, que se tipifican en 70 dB(A) para el periodo diurno y 60 dB(A) para el periodo nocturno. Únicamente para la parcela destinada a **uso hotelero, denominada LC\_TAT\_6** (ya mencionada en párrafos anteriores) y **zona verde colindante**, se sobrepasan -sin medidas correctoras ni condicionadoras, que más adelante se explican y permiten cumplimentar sobradamente los límites admisibles- los valores máximos permitidos por el Decreto autonómico para estos usos, tipificados en 65 dB(A) y 60 dB(A) en periodo diurno, y 55



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

dB(A) y 50 dB(A) en periodo nocturno respectivamente, tal y como se refleja tanto en el cálculo de inmisiones acústicas en fachada, como en los planos 3 y 4 del anexo cartográfico.

**Unidad de actuación (U.A 1) Parque "Paramount"**, ámbito perteneciente al **área acústica de tipo "c"**, donde se localizan las atracciones del Parque Temático "Paramount", así como aparcamientos, dos hoteles asociados a la marca, espacios verdes, y una zona de equipamiento público. El cálculo del receptor 4 en fachada permitió mostrar los niveles máximos alcanzados a escasos metros de la autovía, no superando para el periodo diurno el objetivo de calidad acústica definido para este tipo de área acústica, tipificado en 68 dB(A). Sin embargo, durante el periodo nocturno se alcanza prácticamente los 60 dB(A), valor de inmisión acústica por encima del objetivo de calidad tipificado en 58 dB(A) para el periodo nocturno.

En los mapas de isófonas (véanse planos 3 y 4 del anexo cartográfico), se aprecia que prácticamente todos los usos pormenorizados para esta zona cumplen con los niveles de ruido máximo permitido para hoteles, áreas recreativas y zonas verdes según Decreto autonómico. Únicamente para las zonas cercanas a la autovía RM-2, calificada como zona verde S5, y equipamiento público denominado PP\_EP\_1, se alcanzan los valores máximos admisibles por legislación autonómica, tipificados en 60 dB(A) para el periodo diurno y 50 dB(A) para el periodo nocturno.

Como complemento del **Anexo Cartográfico**, se adjuntan imágenes 3D con las inmisiones esperadas para el periodo diurno y nocturno respectivamente.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

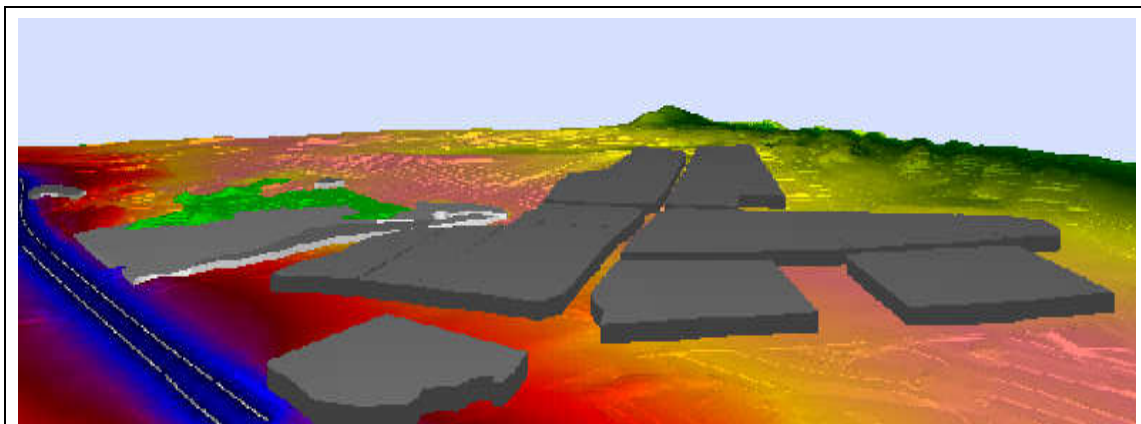


Figura 14. Inmisiones acústicas durante el periodo diurno.

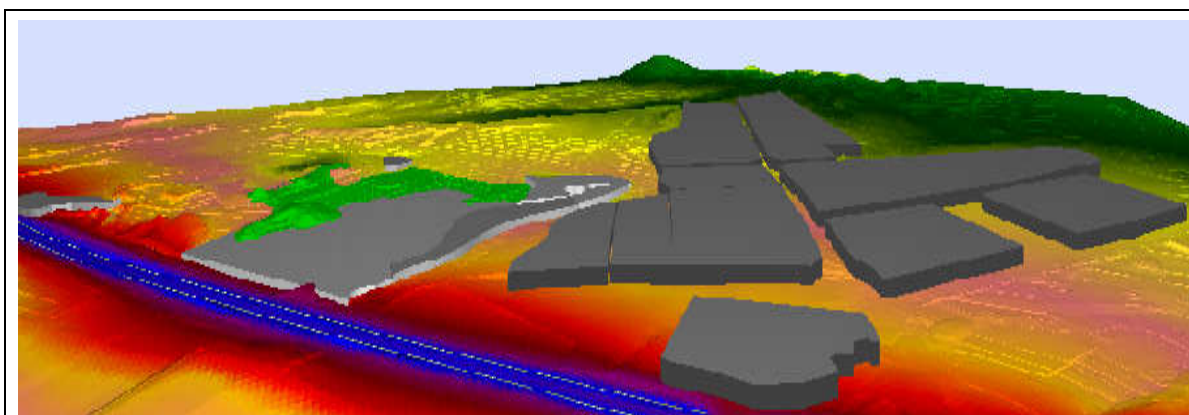


Figura 15. Inmisiones acústicas durante el periodo nocturno.

A la vista de los resultados obtenidos, anteriormente detallados, se hace necesaria la adopción en ciertas zonas colindantes con la Autovía de medidas correctoras y mitigadoras del ruido, con el fin de que se cumplan los estándares establecidos.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

### 5.3 Análisis de los resultados del nivel de ruido emitido por el Parque Temático "Paramount".

En relación a la descripción del apartado 5.1.2 para determinar el ruido emitido por el Parque Temático el resultado del sumatorio (figura 11) es de 72,75 dB(A) de potencia sonora de la fuente.

Considerando el Parque Temático como una fuente puntual, la energía sonora se propagada de forma esférica, por lo tanto, el nivel de presión sonora es el mismo en todos los puntos que se encuentran a la misma distancia de la fuente. El nivel de presión sonora disminuye aumentando la distancia a la fuente en función de la siguiente fórmula:

$$L_p = L_W - 20 \log_{10}(r) - 8 \text{ dB}$$

Figura 16. Fórmula de cálculo del nivel de presión sonora a cualquier distancia.

donde  $L_w$  es el nivel de potencia sonora de la fuente, en este caso es de 72,75 dB(A)<sup>4</sup>, el nivel de presión sonora ( $L_p$ ) a cualquier distancia ( $r$ , en metros) desde la fuente.

El resultado de estos cálculos se muestra en la tabla adjunta:

<sup>4</sup> Se considera el punto central de la parcela donde se localizan las atracciones del Parque Temático.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

Distancia a la fuente puntual r(m)	Lp dB(A)
5	66,70
10	60,75
15	57,23
20	54,73
25	52,79
30	51,21
35	49,87
40	48,71
45	47,69
50	46,77
60	45,19
70	43,85
100	40,70

Tabla 8. Niveles de presión sonora previsto dB(A).

Por otra parte, de modo complementario a la metodología anterior se dispone del Plano del nivel sonoro emitido por dos de las principales atracciones del Parque Temático, *Spirit of West Mine Coaster* y *Warp Speed Launch Coaster*, aportado por Paramount:



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

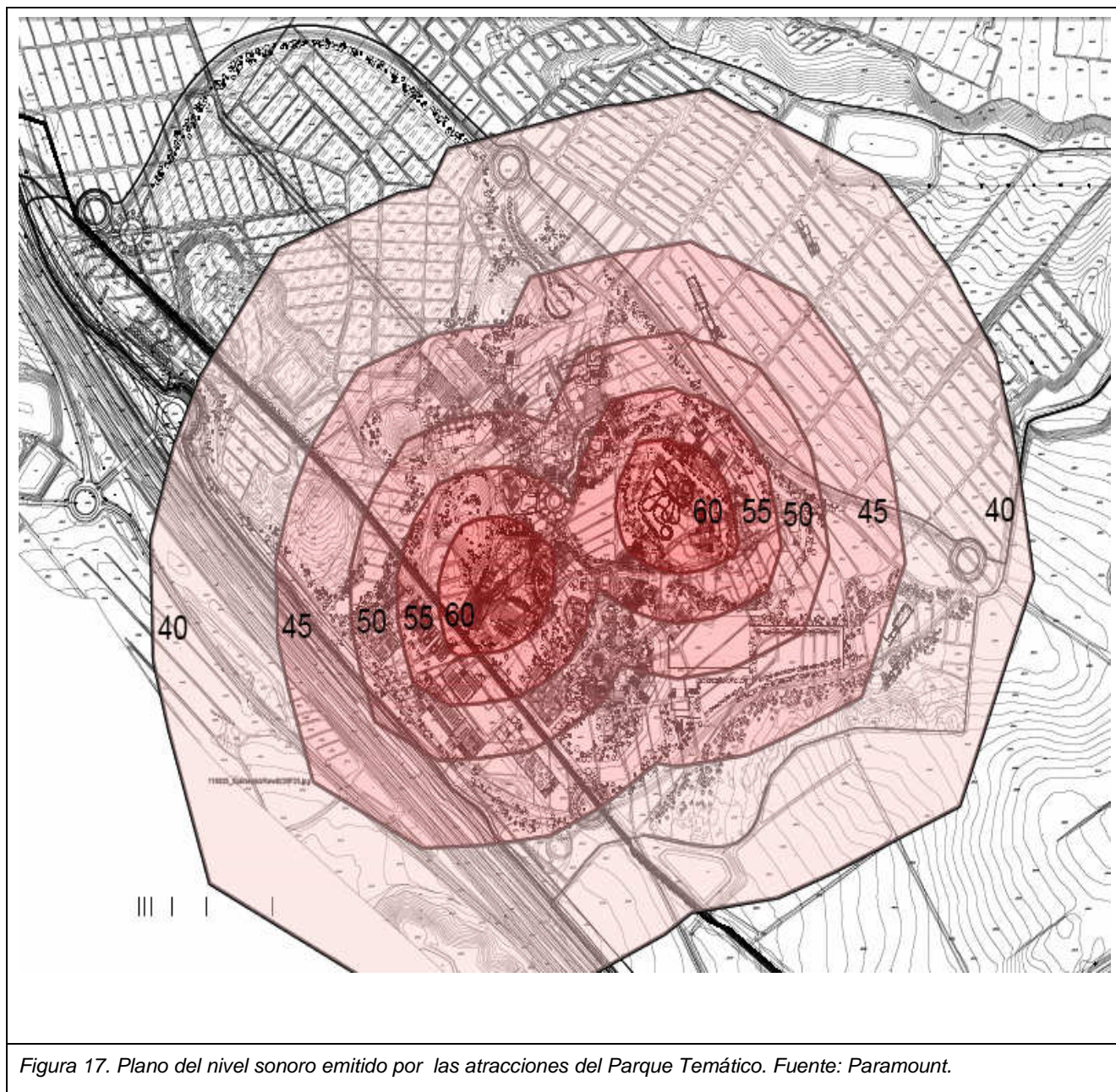


Figura 17. Plano del nivel sonoro emitido por las atracciones del Parque Temático. Fuente: Paramount.

De las metodologías anteriores, tabla 8 e imagen 17, se desprende que a medida que nos alejamos del foco emisor de ruido, las atracciones del parque temático, las



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

inmisiones acústicas son menores, favoreciendo la calidad sonora de las zonas próximas a la fuente de ruido.

El objetivo de calidad acústica para el ámbito del Parque Temático (área acústica de tipo "c") viene tipificado por los niveles de ruido 68 dB(A) para el periodo diurno y 58 dB(A) para el periodo nocturno, según normativa estatal. Tras los cálculos realizados en apartados anteriores y de la figura 17 (*Plano del nivel sonoro emitido por las atracciones del Parque Temático*), se desprende que **no se superan los niveles de ruido recogidos en el Real Decreto.**

Además, **se cumple con los niveles máximos permitidos por normativa más restrictiva** para los usos pormenorizados localizados en la parcela U.A.1 (Parque Temático), como hoteles, aparcamientos, zonas verdes y equipamiento público, **recogidos en el Decreto autonómico**, y tipificados con los valores de 65 y 60 dB(A) durante el periodo diurno, para los hoteles y zonas verdes y equipamiento público respectivamente.

La generación de ruido asociada al Parque viene distribuida según franja horaria de apertura a cierre, de 10.00 h de la mañana a 22.00 h de la noche (temporada alta), por lo que durante la hora más sensible (las 22.00 horas) las atracciones –los elementos más relevantes en términos relativos, véase Tabla 7 apartado 5.1.2- se cierran al público, no produciendo emisión alguna. Habrán de tenerse en cuenta por otro lado los espectáculos nocturnos de fuegos y música que se pudieran desarrollar.

Por otra parte, el Parque Temático se encuentra relativamente cercano a zonas residenciales incluidas en las Unidades de Actuación 2 y 3 del Plan Parcial *Sierra de Alhama Golf Resort*), de modo que no se podrán superar para el uso residencial, los valores de 60 dB(A) durante el día y los 50 dB(A) durante la noche establecidos por el Real Decreto como objetivos de calidad acústica de la zona.

Los usos más cercanos al Parque Temático que se encuentran clasificados como terciarios, residenciales, dotacional y zonas verdes, cumplen con los niveles máximos admisibles establecidos en el Anexo I del Decreto autonómico:

- Terciario, tipificado con la isófona de 70 dB(A),
- Residencial, viene tipificado según decreto, por la isófona de 65 dB(A).



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- Los usos más sensibles, clasificados como dotacionales y zonas verdes, el nivel de ruido máximo permitido es de 60 dB(A).

Los niveles de ruido considerados son aquellos que se registran durante el día, jornada horaria para el Parque Temático es de 12 horas, de las 10.00 de la mañana a las 22.00 de la noche, el resto del tiempo permanece cerrado al público y por tanto no generará ruido hacia los receptores del PP, ya comentado en párrafos anteriores.

Los niveles de ruido se concentran en las atracciones de las dos montañas rusas del parque, localizadas en las zonas Rango's West y Plaza Futura. A medida que aumenta la distancia, las emisiones generadas disminuyen de forma muy sensible. Las isófonas que alcanzan las zonas residenciales colindantes no superan los valores máximos permitidos tipificados en el párrafo anterior, según la normativa vigente.

En el capítulo 7 se recogen una serie de recomendaciones capaces de mitigar el ruido generado por el propio Parque hacia las zonas más próximas, de modo que garantice un óptimo confort sonoro.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## 6 VALORACIÓN DE LA DIFUSIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

En las consultas previas al Documento de Inicio, se ha realizado alegaciones por *Ecologistas en Acción*, relativas al confort sonoro, recogándose en el presente capítulo un análisis de las conclusiones derivadas de los resultados del cálculo y evaluación de las emisiones de ruido generadas tras por el PE.

### 6.1 Difusión de la contaminación acústica a las áreas naturales.

El ámbito del Plan Especial no se encuentra en ningún Espacio Natural Protegido, siendo el más cercano el Parque Regional de Carrascoy –El Valle, cuyas estribaciones se localizan a unos 500 metros de media, aproximadamente, al norte del ámbito del PE. Se encuentra a una distancia más que suficiente para que la difusión de la contaminación acústica no sea significativa. De los planos de isófonas recogidos en el Anexo Cartográfico se desprende que no se alcanza el valor máximo permitido por la legislación vigente, establecido con los niveles de ruido de 60 dB(A) para el periodo diurno y 50 dB(A) para el nocturno. Como se observa en los planos 3 y 4, la isófona para esta zona es de unos 45 dB(A) para el periodo diurno, y 40-45 dB(A) para el periodo nocturno, cumpliendo con el decreto autonómico.

El resto de espacios protegidos como el Paisaje Protegido de los "Saladares del Guadalentín" como la Zona de Especial Protección para las Aves "Monte el Valle, y Sierras de Altaona y Escalona" se encuentra lo suficientemente alejados por lo que no se considera afección alguna.

### 6.2 Difusión de la contaminación acústica a las áreas rurales cercanas.

El ámbito del Plan Especial se localiza en el T.M de Alhama de Murcia, a unos 11 Km en línea recta del núcleo urbano de Alhama de Murcia, no localizándose núcleo rural alguno en las inmediaciones del ámbito del PE.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

Los núcleos rurales como más próximos (Los Ventorrillos, Los Muñoces, Casas del Aljibe, etc) se localizan a una distancia más que suficiente para que la difusión de la contaminación acústica no sea considerada como significativa.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## 7 MEDIDAS MITIGADORAS DEL RUIDO.

### 7.1 Incorporación de Pantallas Acústicas en el Plan Especial.

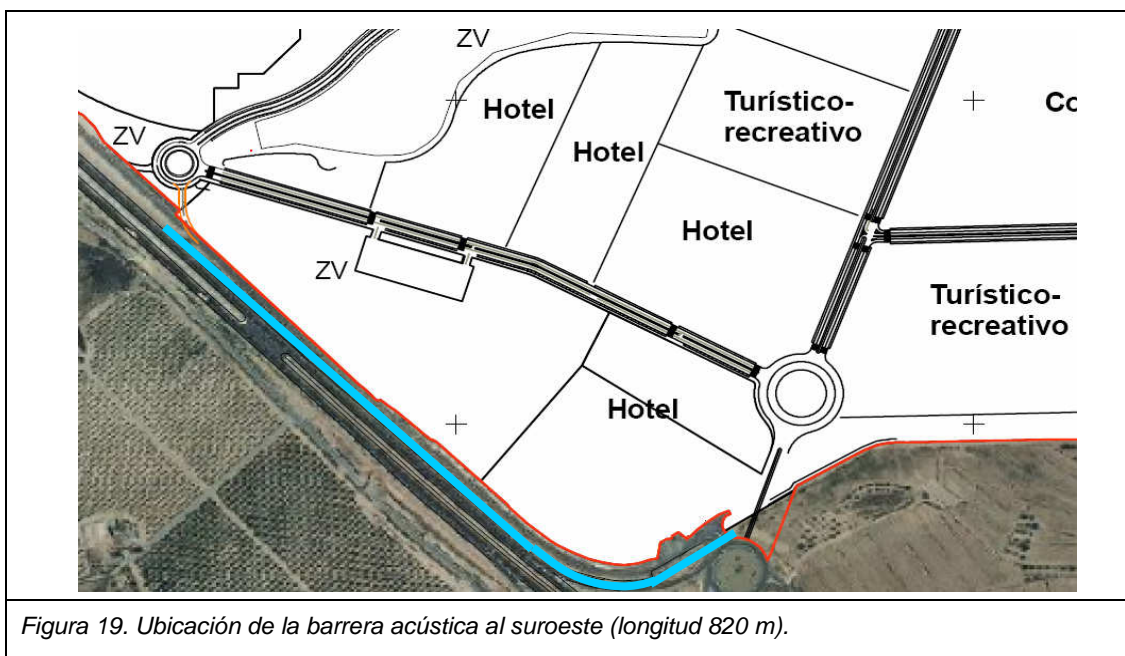
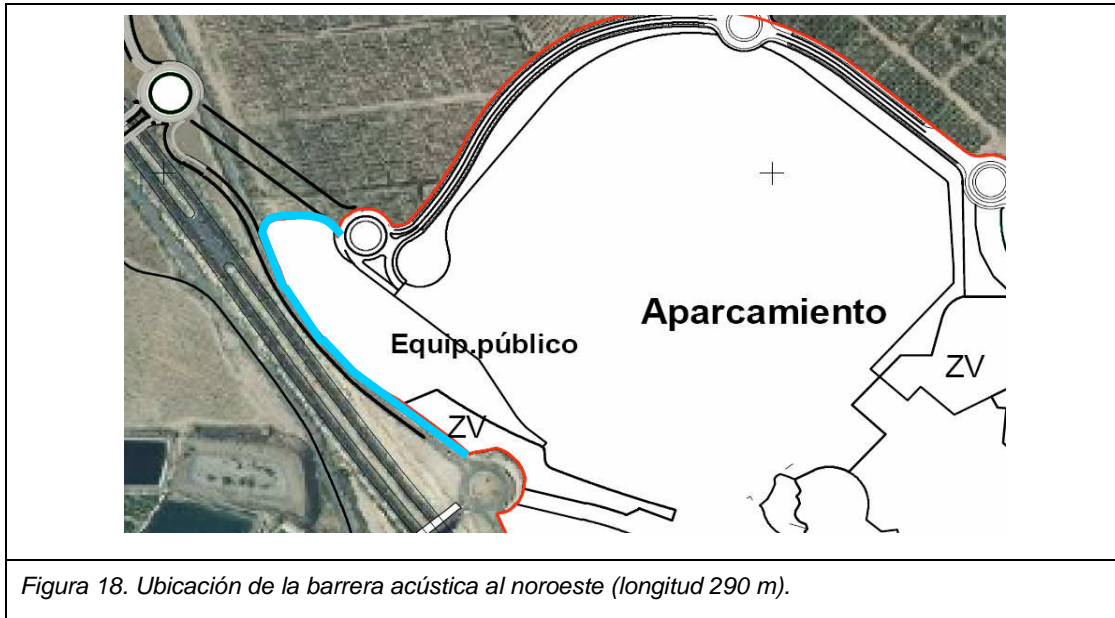
Con el fin de alcanzar una mayor calidad acústica en las zonas cercanas a la autovía RM-2 y el cumplimiento de la normativa de ruido, se hace necesaria la aplicación de medidas correctoras, que afectarán al equipamiento público PP\_EP\_1 dispuesto al noroeste del ámbito del Plan Especial (en el área acústica de tipo "c"), así como al alojamiento turístico de uso hotelero LC\_TAT\_6, dispuesto al suroeste del ámbito del Plan Especial (parcela más cercana a la autovía localizada, en el área acústica de tipo "d") y zona verde colindante.

La medida correctora será la disposición de dos barreras o pantallas acústicas, localizadas lo más próximo que la ordenación lo permita al foco emisor (Autovía). La localización propuesta para las barreras acústicas viene representada mediante una línea azul en las imágenes adjuntas:

- Pantalla de 290 m. aprox. de longitud al noroeste del ámbito ocupado por la U.A.1 Parque "Paramount", que asegura el cumplimiento de la normativa para la zona PP\_EP\_1.
- Pantalla de 820 m. aprox. de longitud al suroeste del Life Style Center, que asegura el cumplimiento de la normativa para las zonas LC\_TAT\_6 y Zona Verde colindante.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.





Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

Cabe la posibilidad de seleccionar entre dos tipos de barrera acústica, en función de las limitaciones del terreno y coste económico y material:

- Por un lado, el tipo "**pantalla acústica fonoabsorbente plana**", de 4 metros de altura en su coronación (medida desde la rasante de la carretera). Se recomienda emplear materiales transparentes (polimetacrilato, vidrio de seguridad o policarbonato), que permitan una adecuación paisajística de la zona y una asimilación de la obra civil por parte de la ciudadanía (los materiales transparentes evitan, en mayor medida que otros materiales, la sensación de cerramiento), si bien -según directrices del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino-, se recomienda que incorporen marcas verticales con un ancho de 2 cm. y una distancia entre franjas de 10 cm., utilizando colores claros y que no causen ningún tipo de reflejo, con objeto de evitar posibles colisiones de aves con la barrera acústica durante sus desplazamientos.

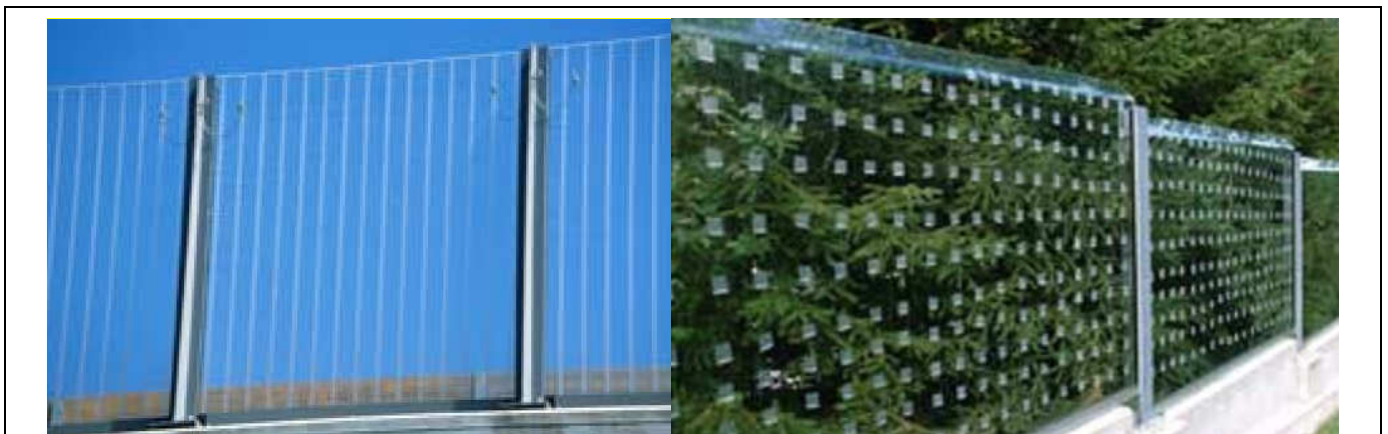


Figura 20. Alternativas de diseño de pantallas acústicas transparentes anticolidión.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

- **Mota de tierra**, de 4 metros de altura de coronación, debidamente revegetada, para mejorar su integración paisajística y proteger sus taludes frente a fenómenos erosivos. En cuanto a dichas especies, se recomienda el uso de especies del porte adecuado y adaptadas al estrés hídrico de la zona de estudio, si bien se garantizará el arraigo y mantenimiento de las marras mediante la implantación de un sistema de riego por goteo y la reposición de las mismas en caso de que no evolucionen favorablemente una vez plantadas. Se podría emplear en la mayor medida que resulte posible las tierras procedentes de los propios desmontes y movimientos del terreno a practicar en la zona.

Una vez considerada la pantalla acústica en el cálculo del software de simulación de ruido CadNaA, se obtienen los siguientes resultados en los receptores:

Nombre	M.	ID	Nivel Lr		Valor Límite		Uso de Suelo			Altura (m)	Coordenadas			
			Día (dBA)	Noche (dBA)	Día (dBA)	Noche (dBA)	Tipo	Auto	Tipo de Ruido		X (m)	Y (m)	Z (m)	
Receptor 4			52.4	46.3	60.0	50.0				4.00	r	644761.70	4183823.00	221.70
Receptor 3			51.5	46.7	65.0	55.0				4.00	r	645510.50	4183184.12	230.01
Receptor 1			58.4	53.2	65.0	55.0				4.00	r	645853.99	4182703.24	237.64
Receptor 2			47.4	42.6	65.0	55.0				4.00	r	645695.98	4183067.33	233.00

Figura 21. Atenuación generada por una barrera acústica de 4 metros.

Con la implantación de los sistemas de apantallamiento considerandos en párrafos anteriores, se garantiza un descenso mínimo de 10 dB (A) que permite que **las áreas acústicas definidas en el presente documento cumplan con los objetivos acústicos** establecidos en el Real Decreto. Del mismo modo, prácticamente la totalidad de los usos pormenorizados previstos en el Plan Especial cumplen con los



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

valores de inmisión máximo permitido para ambos periodos horarios recogidos en el Decreto autonómico, salvo las zonas verdes para las cuales a continuación se establecen codicionantes de uso apropiados.

Por lo tanto, para las zonas PP\_EP\_1, LC\_TAT\_6 y zona verde colindante, se garantiza que tras la correcta implantación de una pantalla acústica **las inmisiones acústicas quedan por debajo los límites reglamentariamente establecidos.**

## 7.2 Condicionantes acústicos para otras zonas del Plan Especial.

Además de la imprescindible instalación de las pantallas acústicas antes identificadas en ciertas zonas del frente con la Autovía, la Ordenación y Normas del PE tendrán en cuenta lo siguiente:

- La **franja de zona verde** identificada en la figura adjunta con la denominación S5, será calificada como "**no estancial**", es decir, no apto para el uso de la gente como zona recreativa.
- En la **parcela de equipamiento público** PP\_EP\_1 no se ubicarán en ningún caso los usos más sensibles, tales como centros sanitarios, educativos, parques públicos y jardines locales, museos, teatros, centros de cultura, etc. sugiriéndose usos tales como deportivos masivos y similares, comercial, etc.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

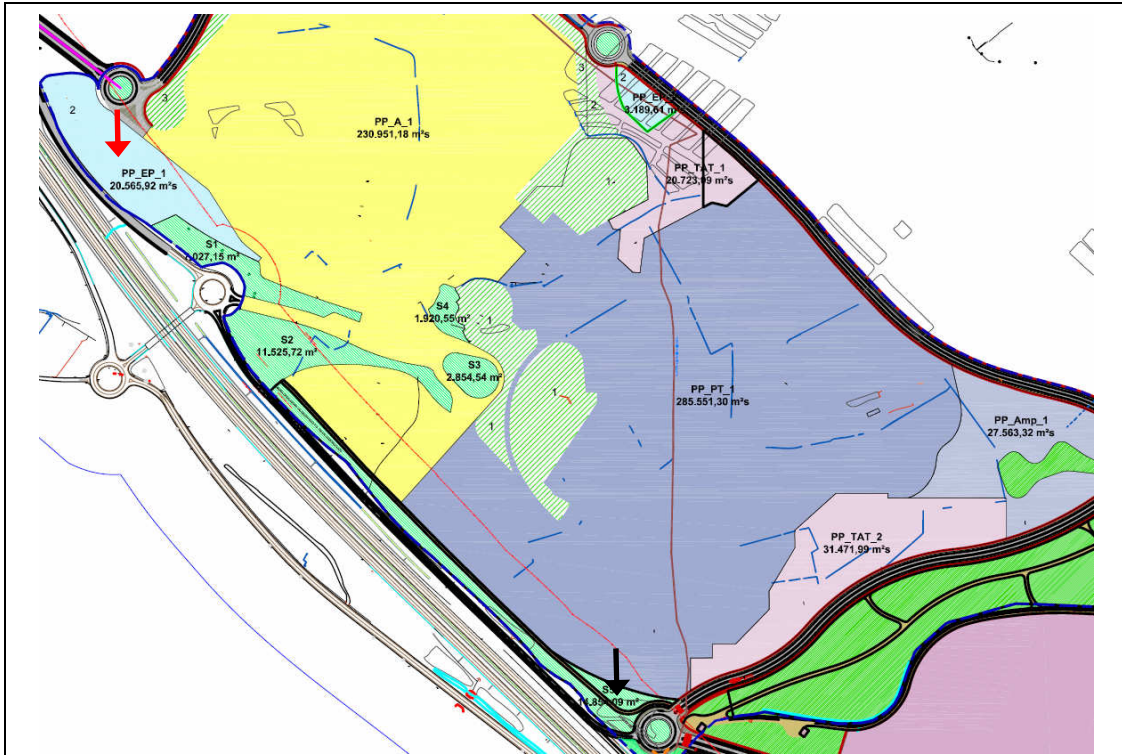
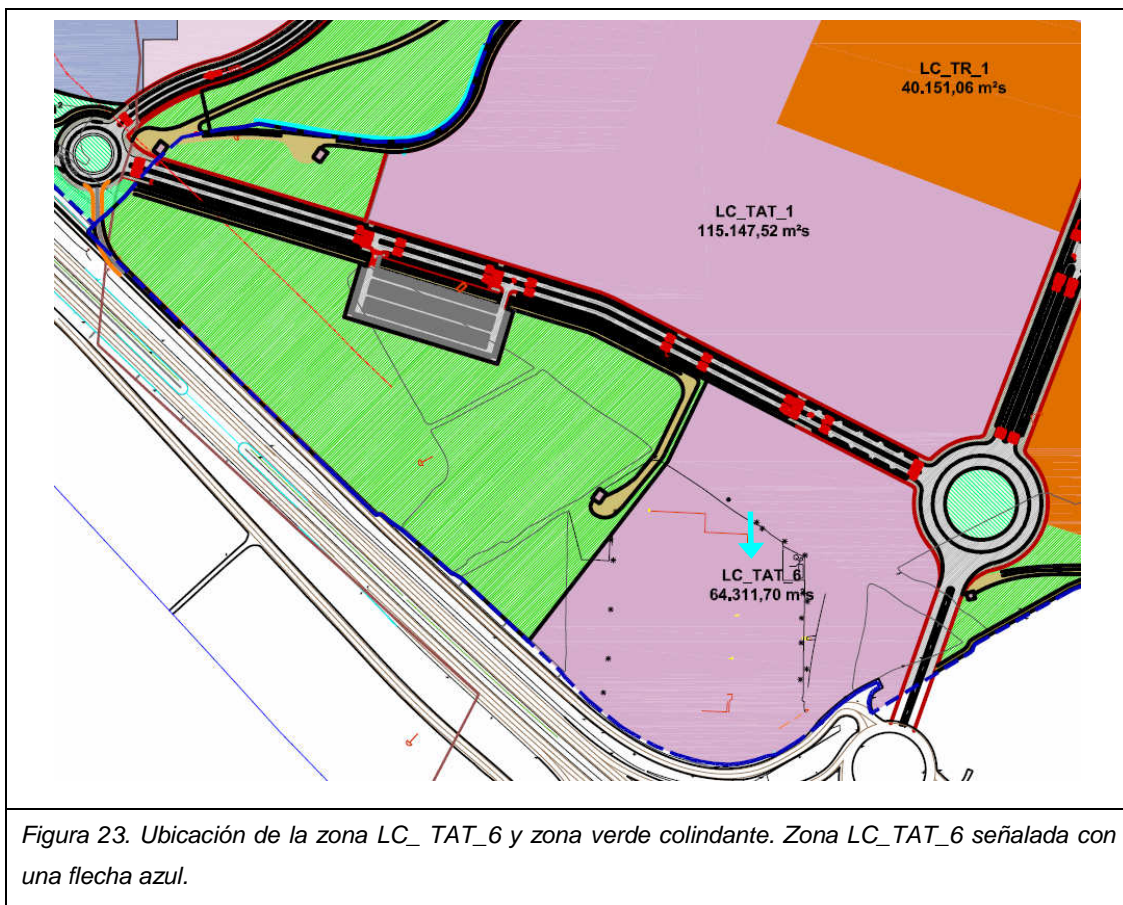


Figura 22. Ubicación de la zona PP\_EP\_1 y zona verde S5. Zona verde S5, identificada con la flecha negra. Zona PP\_EP\_1 señalada con una flecha roja.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

- En cuanto a la zona **LC\_TAT\_6** destinada al alojamiento turístico, las medidas mitigadoras establecidas (pantalla acústica) garantizan plenamente y a largo plazo el cumplimiento de los niveles de inmisión sonora legalmente establecidos. No obstante, se sugiere como medida voluntaria para la mejora de la calidad ambiental del Proyecto, que se dispongan las futuras edificaciones con cierto retranqueo respecto de la autovía, al objeto de alcanzar el máximo confort sonoro posible y la correspondiente excelencia turística.



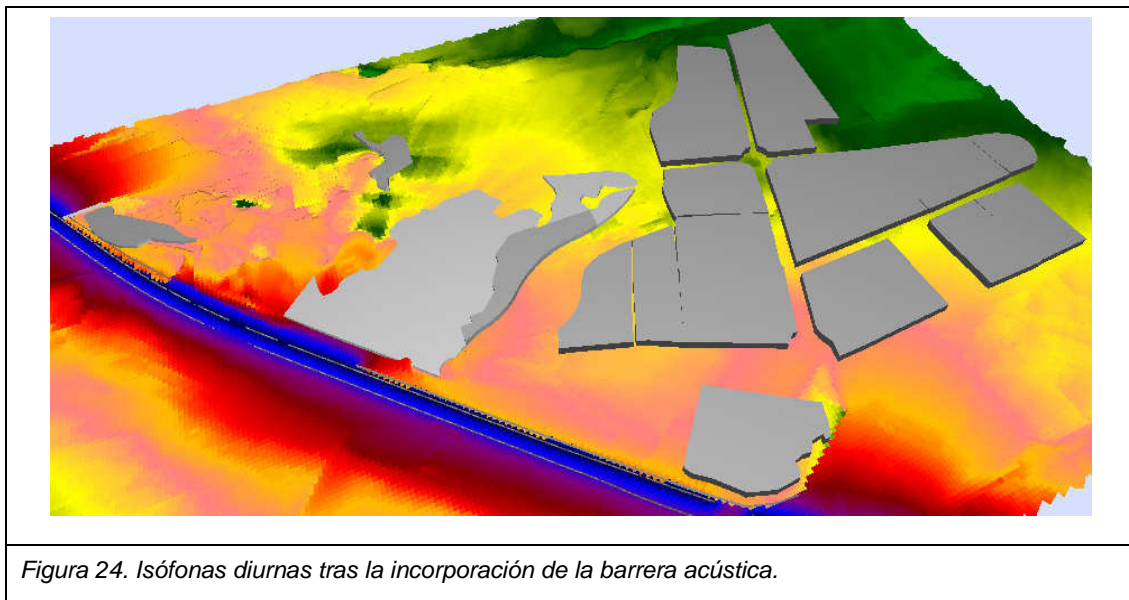


Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

### 7.3 Cartografía acústica.

El resultado de los niveles de ruido con la medida correctora adoptada se representan cartográficamente en los **planos 5 y 6** (isófonas previstas en periodo diurno con medidas correctoras, e Isófonas previstas en periodo nocturno con medidas correctoras).

Como complemento de la cartografía acústica anexa al Estudio, se adjuntan aquí unas imágenes en 3D con las inmisiones esperadas una vez incorporadas las medidas correctoras:





Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

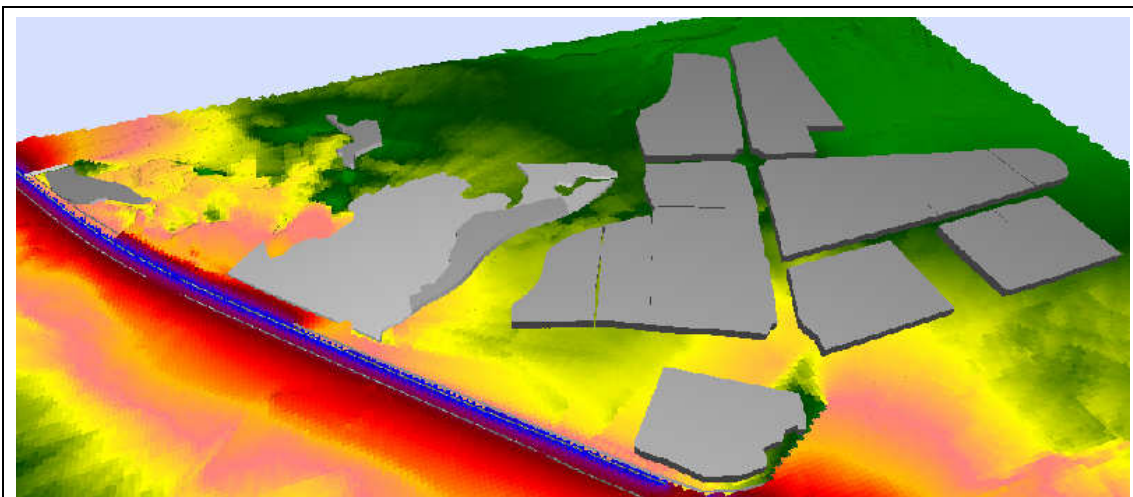


Figura 25. Isófonas nocturnas tras la incorporación de la barrera acústica.

El Plan Especial asume en su Normativa las conclusiones del presente Estudio en cuanto a las medidas correctoras necesarias.

Las previsiones del coste económico de elaboración del proyecto de obra de las pantallas acústicas, y las obras mismas para su ejecución, se incorporarán como proceda en el Plan Especial. El propio Proyecto de Obras de Urbanización, o en separata al mismo, incorporará el mencionado Proyecto de la ingeniería de las obras de las pantallas acústicas.

#### 7.4 Directrices para el proyecto de urbanización y edificación.

Además de la incorporación de las barreras o pantallas acústicas, se proponen a continuación una serie de medidas relativas al ruido para su mitigación, con objeto de contribuir a la mejora de la calidad acústica del ámbito del Plan Especial:

- Durante la fase de construcción se dotará a las máquinas ejecutoras de los medios necesarios para minimizar los ruidos (tales como *silent blocks*).
- Las fases constructivas más ruidosas se realizarán durante el periodo diurno.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- La maquinaria empleada en la compactación de taludes será preferiblemente compactador de rodillo, de tal modo que generen ruidos y vibraciones prácticamente inapreciables.
- La maquinaria asociada tanto a la obra como al funcionamiento/mantenimiento contará con las pertinentes revisiones ITV.
- Establecimiento, en su caso y en la medida de lo posible, de retranqueos respecto a los viales para minimizar los niveles de inmisión acústica.
- Se tendrá en cuenta el Documento Básico de Protección frente al Ruido (DB HR) del Código Técnico de Edificación, donde se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias en materia de ruido. Asimismo, en todas las edificaciones de nueva construcción la orientación del edificio y demás características constructivas deberán garantizar que en el medio ambiente interior no se superan los niveles establecidos en el anexo II del Decreto Autonómico.
- La velocidad de los vehículos en los viales internos del Plan Especial no superarán los 50 Km/h.
- Se recomienda medidas de atenuación de la velocidad por encima de la permitida en las avenidas principales del Life Style Center, para reducir la velocidad y las emisiones acústicas.

Además, se recomiendan las siguientes medidas preventivas:

- En el diseño arquitectónico de los hoteles, se ubicarán las zonas de descanso (dormitorios), en la parte más resguardada de las mismas; fachadas orientadas a zonas comunes o a viales secundarios, de manera que no estén expuestos al ruido de los viales principales.
- Mejorar la gestión de la movilidad sostenible en general, por medio de actuaciones disuasorias de la utilización del vehículo privado y fomento del uso del transporte público, repercutirá positivamente en mejorar la calidad acústica del lugar.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

Además, se recuerdan las siguientes medidas ya establecidas en la Ordenanza municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruido y vibraciones de Alhama de Murcia:

- Artículo 12.4: *en las obras de construcción (...), que se realicen en la vía pública, se adoptará las medidas oportunas para evitar que los ruidos emitidos excedan de los niveles acústicos fijados para la respectiva zona. Por lo cual el Ayuntamiento, si lo estima conveniente, podrá exigir que dichos trabajos se ajusten a un horario determinado.*
- *En los inmuebles en que coexisten viviendas y otros usos autorizados por las Ordenanzas Municipales, no se permitirá la instalación, funcionamiento o uso de ninguna máquina, aparato o manipulación cuyo nivel de emisión sonora exceda de 80 dB(A).*

Finalmente, el programa de vigilancia ambiental incorporará **campañas de mediciones durante la fase de explotación** en el área de influencia del proyecto, con el objeto de evaluar la calidad acústica y establecer en caso sea necesario las medidas correctoras oportunas para no sobrepasar los niveles máximos admisibles establecidos por la legislación vigente.

## 7.5 Medidas mitigadoras del ruido del proyecto de Parque Temático.

- La distribución de las atracciones del Parque Temático se realizará de modo que no se alcancen en el medio ambiente exterior los valores de inmisión acústica de 60 dB(A) para el día y 50 dB(A) para la noche, según Real Decreto estatal, para las zonas residenciales cercanas (UA 2 y UA3 del *PP Sierra de Alhama Golf Resort*).



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- Por ejemplo, que el diseño de las atracciones incluya, para atracciones con niveles de ruido elevados como pueda ser la montaña rusa (*roller coaster*) *Spirit of the West Mine Coaster* y *Warp Speed Launch Coaster*, túneles o cerramientos parciales que reduzcan el sonido de los gritos y ruido del roce de las ruedas con el rail. En este caso, de igual modo, debería tenerse en cuenta la direccionalidad de las montañas rusas y orientar las zonas donde se prevé mayor nivel de gritos en las partes más altas.
- Se recomienda el uso de ruedas de poliuretano suave que permiten reducir la excitación mecánica de los rieles o el relleno de los cajones y rieles con arena, en caso de las montañas rusas (*roller coaster*) que se prevé instalar (*Spirit of the West Mine Coaster* y *Warp Speed Launch Coaster*).
- Los espectáculos al aire libre que se realicen, por ejemplo, en un teatro parcialmente abierto (cerrado excepto por los lados) reducirá el sonido transmitido al exterior.
- Otra medida consiste en alejar de las zonas sensibles (áreas residenciales y hoteleras) los espectáculos de música y desfiles asociados al Parque Temático.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

## 8 CONCLUSIONES.

Se expone a continuación de modo sintético, las principales conclusiones del estudio acústico:

- En el ámbito del Plan Especial se han delimitado dos áreas acústicas según prescribe el artículo 13 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:
  - **tipo c). - Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:** zona ocupada por la U.A1, donde se localiza el **Parque Temático**, aparcamientos y hoteles.
  - **tipo d).- Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c),** que incluye los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, coincide con la zona clasificada como **Life Style Center**.
- En aplicación del artículo 14.2. del Real Decreto mencionado, relativo a "Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas" -en las áreas urbanizadas previstas-no existentes-. Para cada área acústica se establece como objetivo de calidad acústica, la no superación del valor de la Tabla A del Anexo II del RD, disminuido en 5 dB(A). Por lo tanto los objetivos de calidad para cada área acústica definida vienen tipificados:
  - Área acústica tipo c), 68 dB(A) durante el periodo día y tarde<sup>5</sup>, y 58 dB(A) para el periodo nocturno,

---

<sup>5</sup> Se han agrupado los valores horario día y tarde según Decreto autonómico. De modo que el periodo diurno comprende la franja horaria de 7 a 22 h, la cual corresponde con el período día de 7.00-19.00 y tarde 19.00-23.00 establecido por el Real Decreto.



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- área acústica tipo d), 65 dB(A) durante el día y la tarde\*, y 60 dB(A) para el periodo noche.
- En la actualidad el principal foco que condiciona acústicamente el PE es la autovía RM-2.
- **Una vez desarrollado el Plan Especial, las fuentes de ruido más significativas** vienen representadas tanto por la **autovía RM-2** y accesos, así como en mucha menor medida por las atracciones del Parque Temático y el viario interno.
  - En cuanto a las atracciones del Parque Temático, los niveles de ruido emitidos calculados por medio de fórmulas matemáticas permiten observar una reducción de las emisiones acústicas conforme nos alejamos de la fuente, proponiéndose además diversas medidas mitigadoras en el apartado 7.5.
- El análisis de la situación prevista por medio del cálculo de inmisión acústica de la autovía RM-2 permite la evaluación del nivel sonoro tras el máximo desarrollo del Plan Especial (en funcionamiento del Parque Temático y Life Style Center, año 2034) y en la hora de máxima afluencia, apertura y cierre del Parque Temático. Esta evaluación permitió detectar situaciones que necesitan medidas correctoras en los siguientes usos del suelo próximos a la Autovía: el equipamiento público denominado PP\_EP\_1, y las zonas LC\_TAT\_6 y Zona Verde colindante.
- La **incorporación de las medidas acústicas previstas en el capítulo 7 del presente Estudio garantiza el cumplimiento de los objetivos de calidad para las dos áreas acústicas** definidas tanto para el periodo diurno como para el nocturno.
- Se dispondrán las siguientes **pantallas o barreras acústicas**, localizadas lo más próximo que la ordenación lo permita del foco emisor, frente a la Autovía:



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

- una pantalla de longitud de 290 m. aprox. de longitud al noroeste del ámbito ocupado por la U.A.1 Parque "Paramount", **que garantiza el cumplimiento de la normativa tanto estatal como autonómica para la zona denominada PP\_EP\_1.**
- una pantalla de unos 820 m. aprox. de longitud, al suroeste del Life Style Center, **que garantiza el cumplimiento de la normativa tanto estatal como autonómica para las zonas LC\_TAT\_6 y Zona Verde colindante.**
- Cabe la posibilidad de seleccionar entre dos tipos de pantalla barrera acústica, en función de las limitaciones del terreno y coste económico y material, en ambos casos de 4 metros de altura en su coronación (medida desde la rasante de la carretera):
  - **Pantalla acústica fonoabsorbente plana, ó**
  - **Mota de tierra.**

Además de la instalación de las pantallas acústicas antes identificada, la Ordenación y Normas del PE tendrán en cuenta lo siguiente:

- La **franja de zona verde S5**, será calificada como "**no estancial**", es decir, no apta para el uso de la gente como zona recreativa.
- En la **parcela de equipamiento público PP\_EP\_1** no se ubicarán en ningún caso los usos más sensibles, tales como centros sanitarios, educativos, parques públicos y jardines locales, museos, teatros, centros de cultura, etc. sugiriéndose usos tales como deportivos masivos y similares, comercial, etc.
- En cuanto a la zona **LC\_TAT\_6** destinada al alojamiento turístico, las medidas mitigadoras establecidas (pantalla acústica) garantizan plenamente y a largo plazo el cumplimiento de los niveles de inmisión sonora legalmente establecidos. No obstante, **se sugiere como medida voluntaria** para la mejora de la calidad ambiental del Proyecto, que **se dispongan las futuras edificaciones con cierto retranqueo respecto de la autovía**, al objeto de



Excmo. Ayto. de Alhama de Murcia.

---

alcanzar el máximo confort sonoro posible y la correspondiente excelencia turística.

Ambiental, S.L

Evaluación Ambiental, S.L

Fdo: Emilio Diez de Revenga Martínez

Fdo: Rosa Gómez Alonso

DNI 27.466.999-P

DNI 02.877.150-B