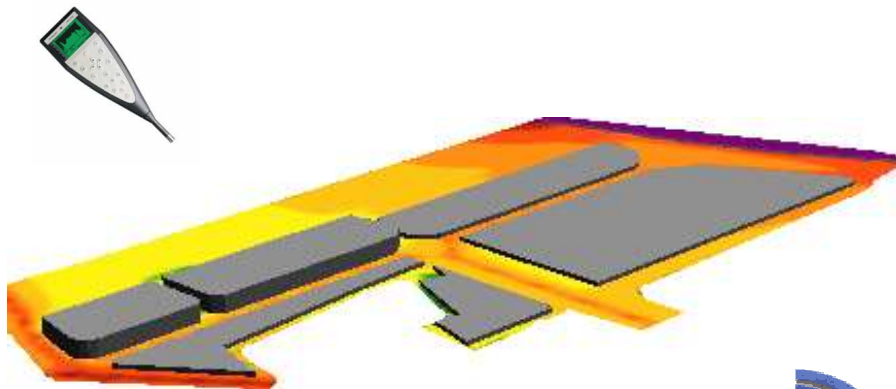


# **Estudio de Impacto Ambiental Acústico Plan Parcial sector - "SUZPT-1" Almoradí - Alicante**

---



---

promotor: Probetoan Servicios Inmobiliarios S.L.

enero de 2008

## ÍNDICE

**1.- OBJETO DEL INFORME**

**2.- ANTECEDENTES**

**3.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN**

**4.- EQUIPO DE MEDIDA UTILIZADO**

**5.- METODO OPERATIVO**

**6.- EVALUACION DE LA AFECCIÓN SONORA EXISTENTE EN ESTADO PREOPERACIONAL**

**7.- EVALUACION DE LA AFECCIÓN SONORA EXISTENTE EN ESTADO POSTOPERACIONAL Y CONCLUSIONES.**

**8.- ANEJOS**

## 1.- OBJETO DEL INFORME

El objeto del presente informe es conocer los niveles sonoros ambientales existentes en la actualidad en la Unidad de Actuación a tratar denominada Sector SUZPT-1 de Almoradí (Alicante), que incluye como aspectos más significativos y de mayor impacto acústico, un tramo de la Autovía AP-7, otro tramo de la carretera CV-936 (Calle del Camino de Catral) y otro tramo de la CV-912 (Calle de Rafal). El plan de actuación recoge un planeamiento urbanístico con usos de suelo residencial, de equipamientos, terciario, de zonas verdes y de parques públicos.

Para predecir los Niveles sonoros tras las actuaciones previstas y con el fin de evaluar el futuro impacto ambiental que, provocado por los principales focos sonoros detectados, afectará a la futura zona proyectada en el Sector SUZPT-1, se realizarán mediciones acústicas en fase preoperacional y modelizaciones mediante software de predicción sonora para estimar los Niveles sonoros postoperacionales.

Mediante la predicción de los futuros niveles sonoros en la zona objeto de estudio, se podrá conocer la afección sonora en estado postoperacional, es decir, con el plan parcial previsto ya implantado, así como realizar una propuesta de medidas correctoras que se consideren necesarias en el caso de que los niveles obtenidos excedan los máximos permitidos en la legislación vigente.

Como objeto dentro del presente estudio se encuentra la predicción de la reducción de los niveles sonoros ambientales en la unidad de actuación en caso de que se considere necesario adoptar medidas correctoras.

## **2.- ANTECEDENTES**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN.**

La zona bajo estudio se trata de una actuación urbanizable, donde se prevé la construcción de una zona residencial más otras zonas de distinto uso.

El sector objeto de estudio, denominado SUZPT-1 y ubicado en Almoradí, (Alicante), puede inscribirse en un área de dimensiones aproximadas de 580.000 m<sup>2</sup>, sobre la cual se encuentran las parcelas con uso residencial, el viario proyectado y zonas con uso distinto al residencial (equipamientos, zonas verdes, infraestructuras, terciario y parques públicos).

La situación de la mencionada área objeto de estudio queda recogida en el Anexo I. “ÁREA OBJETO DE ESTUDIO Y SITUACIÓN DE PUNTOS DE MEDIDA”

En la ordenación prevista, podemos observar como las parcelas con los distintos usos de suelo que contempla el Plan Parcial objeto de estudio se encuentran ubicadas a ambos lados de un vial principal proyectado que atraviesa de Suroeste a Noreste el sector.

Las parcelas con uso de suelo terciario, la T-1 y la T-2, se encuentran situadas en la zona Noreste del Sector, lindando con la parcela de parques públicos PQL-2, parte de la cual pertenece al Plan Parcial objeto de estudio.

Las zonas verdes (SJM-1 y SJM-2) y parques públicos (PQM-1 y PQM-2) se encuentran situados en el Noroeste y Norte del Sector.

Las parcelas con uso de suelo residencial R-1 y R-2 se encuentran situadas entre las parcelas de equipamientos SMD-1 y las parcelas de tipo SJM y PQM.

La ordenación prevista y el vial proyectado quedan recogidos en el Anexo II “ORDENACIÓN PROYECTADA”

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS FOCOS GENERADORES DE RUIDO

El objeto principal de este estudio es analizar los Niveles sonoros existentes en el Medio Ambiente Exterior y previstos según la ordenación proyectada que puedan alcanzar a potenciales receptores sensibles. Es evidente que el principal foco ruidoso a considerar a nivel ambiental es el tráfico rodado de la autovía AP-7 que pasa paralela a la parcela prevista para parques públicos PQL-2, parte de la cual pertenece al Plan Parcial objeto de estudio.

Por otro lado, el área objeto de estudio también limita con otras dos carreteras, cuya afección sonora es considerablemente menor debido a la densidad de tráfico, aunque también han sido tenidas en cuenta en el presente estudio. Estas dos carreteras son:

- Carretera CV-936 (Calle del Camino de Catral)
- Carretera CV-912 (Calle de Rafal).

Ambas limitan con el plan parcial por la zona Sureste de éste.

En el caso de las predicciones de los niveles existentes posteriores a la ejecución, también se tendrá en cuenta el tráfico rodado por el viario interno proyectado así como por los accesos a la zona objeto de estudio.

Partimos de medidas reales de nivel SPL (dBA) tomadas a una altura relativa constante de 1,5 m. Los puntos de medida se encuentran a diferentes distancias de los principales focos generadores de ruido. Se realizaron mediciones en ambas franjas horarias, es decir en horario diurno (de 8:00 a 22:00), y en horario nocturno (22:00 a 08:00). Emplearemos estas posiciones de medida y sus valores como puntos de referencia para la simulación, así como para validar el modelo predictivo.

Identificados los principales focos generadores de ruido, el tráfico rodado y los receptores más perjudicados, centramos el estudio en los receptores más próximos a las tres carreteras cercanas al área objeto de estudio. A fin de determinar el nivel de potencia sonora generado por las carreteras, usamos la Norma NMPB (recomendada por la Directiva Europea 2002/49/CE, de Junio 2002), de acuerdo a la cuál será necesario estimar cierta información relativa a la vía y al tipo de tráfico como por ejemplo IMD de carreteras, velocidades medias de los vehículos, diferenciación entre vehículos ligeros y pesados, características de asfalto, etc.

Debemos tener en cuenta que siempre se han manejado valores promedio a lo largo del día, lo cual exceptúa en todo momento valores ruidosos "pico" algo superiores a los reflejados, y que se concentrarían en aquellos momentos de tráfico denso. Así mismo no se consideran aquellos tramos horarios valle, donde los Niveles sonoros son prácticamente despreciables debido a la mínima densidad de tráfico existente en la zona.

El resto de las actividades ruidosas propias de la urbanización (ruidos domésticos, provocados por zonas comerciales, etc) no se han tenido en cuenta debido principalmente a la falta de información relativa a los mismos y principalmente a que previsiblemente, los Niveles sonoros que puedan generar sean totalmente despreciables frente a los producidos por el tráfico rodado.

### 3.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

- LEY 7/2002, DE 3 DE DICIEMBRE, DE LA GENERALITAT VALENCIANA, DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
- ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (PROTECCIÓN CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES) DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMORADÍ.
- DECRETO 104/2006, DE 14 DE JULIO, DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.
- DECRETO 266/2004 DE LA GENERALITAT VALENCIANA, DE 3 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN NORMAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN RELACIÓN CON ACTIVIDADES, INSTALACIONES, EDIFICACIONES, OBRAS Y SERVICIOS
- LEY 2/2006, DE 5 DE MAYO, DE LA GENERALITAT VALENCIANA, DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL
- DECRETO 127/2006, DE 15 DE SEPTIEMBRE, DEL CONSELL DE LA GENERALITAT VALENCIANA

VALORES LIMITE DE RUIDO EN EL MEDIO AMBIENTE EXTERIOR SEGÚN LEY 7/2002:

USO DEL SUELO	NIVEL DE RUIDO PERMITIDO Leq dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario, y docente,	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

#### **4.- EQUIPO DE MEDIDA UTILIZADO**

El equipo de medida empleado cumple con la norma UNE 20464 y la ponderación en dB(A) cumple la UNE 21314/75

El Sonómetro y el calibrador están verificados de acuerdo a la Orden del 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible o norma que la sustituya.

El equipo de medida consta de:

- Sonómetro Integrador de Precisión Mediator 2260, de Brüel & Kjaer.  
Nº de Serie: 2354857
- Sonómetro Integrador de Precisión NL 31, de Rion.  
Nº de Serie: 720718
- Calibrador de nivel sonoro Modelo 4231, de Brüel & Kjaer.  
Nº de Serie: 2326726
- Trípode portátil para Sonómetro.
- Programa Informático Noise Explorer, para manipulación y calculo de datos.
- Aplicación informática PREDICTOR TYPE 7810 de Brüel & Kjaer.  
Simulador de modelización de Niveles sonoros.  
Nº de Serie:56BCC6E0

## 5.- METODO OPERATIVO

### 5.1 Fase de Toma de medidas

Se realizaron medidas en los puntos más representativos con el fin de poder evaluar los niveles de ruido presentes actualmente. Los puntos fueron elegidos atendiendo a la situación de los principales focos sonoros respecto al Plan Parcial objeto de estudio. Estos puntos están localizados en el Anexo I “ÁREA OBJETO DE ESTUDIO Y SITUACIÓN DE PUNTOS DE MEDIDA”, donde también se muestran los niveles obtenidos en franja horaria diurna y la franja horaria nocturna.

Estos valores nos permiten valorar la afección sonora actual así como validar los resultados obtenidos mediante software de predicción sonora.

Todas las mediciones se han efectuado conforme a lo establecido en el punto 3 del Anexo II del Decreto 266/2004.

En base a lo establecido en el Anexo IV del Decreto 104/2006, para la evaluación de los niveles existentes en la actualidad en el entorno del sector considerado, se han efectuado mediciones en periodo diurno (8:00 – 22:00) así como en nocturno (22:00 – 8:00), todas ellas con una duración de 10 minutos, en distintos puntos del entorno considerados representativos por su situación con respecto a los principales focos sonoros existente actualmente, aplicando la siguiente metodología en cada punto de medida:

	HORA DE LA MEDICIÓN			TOTAL
	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	
DIA	08:00 – 12:00	12:00 – 17:00	17:00 – 22:00	LAeq,D
NOCHE	22:00 - 01:00	01:00 - 04:00	04:00 - 08:00	LAeq,N

Una vez obtenidas las tablas de valores anteriores con los distintos niveles medidos en cada punto y durante ambas franjas horarias, se procederá a obtener los niveles equivalentes para cada franja horaria calculados mediante media aritmética logarítmica.

Mediciones efectuadas: 17/12/2007;      Horario: 08:00 – 24:00  
 18/12/2007;                                      Horario: 24:00 – 08:00

## **5.2 Fase de previsión de niveles sonoros**

Para ésta fase se hizo uso de la aplicación informática PREDICTOR la cual mediante los datos aportados en la primera fase y modelos matemáticos implantados en la aplicación evalúa los fenómenos acústicos de propagación del sonido en función de los cambios de dirección que experimenta así como la absorción sufrida por factores como las condiciones meteorológicas, la topografía del lugar, la presencia de obstáculos naturales o artificiales, IMD (Intensidad Media diaria de Trafico), velocidad media de los vehículos, tipo de vehículos, porcentaje de vehículos pesados, sección de la carretera, etc.

### **Descripción del método de cálculo**

Para la predicción de los niveles sonoros generados, así como los niveles que le llegan a las fachadas se usa un software de simulación acústica que, como a continuación mostraremos, desarrolla algoritmos matemáticos basándose en normas internacionales.

En concreto, para este estudio se utilizó el programa PREDICTOR, de reconocido prestigio. En nuestro análisis hemos empleado, entre otras, las siguientes Normas:

- ISO 9613 "Attenuation of sound during propagation outdoors".
- ISO 1996 "Description and measurement of environmental noise"

Según la recomendación de la Directiva 2002/49/CE el método de cálculo a emplear es el método nacional de cálculo francés "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)".

La expresión de cálculo básica que relaciona el nivel sonoro receptor con el nivel de emisión sonora de la fuente sin tener en consideración las afecciones expuestas del entorno es:

$$SPL = SWL + 10 \times \log (Q / 4 \cdot \pi \cdot R^2 )$$

donde:

- SPL es el nivel sonoro receptor en dB.
- SWL es el nivel de potencia acústica del foco emisor en dB
- Q es el factor de direccionalidad.
- R la distancia entre emisor y receptor en metros

Factores como la humedad relativa o la temperatura son tenidos en cuenta. En los cálculos que desarrolla el Modelo se tiene presente la interrelación que existe entre todas las fuentes operando simultáneamente, las cotas respectivas de las ubicaciones de cada uno de las fuentes de emisión y de cada uno de los receptores, así como la absorción de la atmósfera, vegetación presente, la temperatura ambiental, la humedad e incluso la presión.

El método predice el Leq (dB(A)) (según ISO 1996), a partir de un algoritmo matemático que realiza los cálculos en banda de octava (de 125 Hz a 4,000 Hz), bajo unas condiciones de propagación favorables, definidos unos focos ruidosos determinados. No obstante, en el presente informe no presentaremos valoraciones de forma espectral, sino global, dado que las Normativas de aplicación siempre valorarán la afección sonora en dBA.

Los cálculos específicos están estipulados para las siguientes variables físicas:

- Divergencia geométrica
- Absorción atmosférica
- Efecto suelo
- Reflexión de las superficies.
- Apantallamiento de los obstáculos.

Este método es aplicable en la práctica a gran variedad de fuentes de ruido ambiental. Es aplicable directa o indirectamente en la gran mayoría de situaciones provocadas por el tráfico tanto automovilístico como ferroviario, a fuentes de ruido industrial, actividades en construcción y muchos otros casos de fuentes de ruido.

## 6.- EVALUACION DE LA AFECCIÓN SONORA EXISTENTE EN ESTADO PREOPERACIONAL

Llevaremos a cabo una valoración de los niveles sonoros de la actuación bajo estudio. Dicha valoración la representamos mediante mapas sonoros con curvas de isonivel para cota de 1,5 m respecto a suelo.

Según la Ley 7/2002 de la Generalitat Valenciana, el parámetro que evalúa el nivel de ruido al que es sometido un receptor es el nivel continuo equivalente en dBA. Se define como el nivel de ruido constante que tuviera la misma energía sonora de aquel a medir durante el mismo período de tiempo. Los períodos de tiempo empleados son los anteriormente mencionados, Día (8-22h.) y Noche (22-8 h.)

Su fórmula matemática es:

$$L_{eq} = 10 \cdot \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

Donde :

*T = Período de medición*

*P(t) = Presión sonora en el tiempo*

*Po = Presión de referencia (2. 10<sup>-5</sup> Pa)*

Se ha simulado el volumen de tráfico de las vías de tráfico de las que no se poseen datos de IMD para obtener unos valores de Leq en dB(A) semejantes a los medidos en campo, de esta forma conseguimos modelizar la zona objeto.

Mostramos la situación original con un mapa de curvas de isonivel en el Anexo IV “ESTADO PREOPERACIONAL – DIA”

Así mismo la situación original nocturna se refleja en el Anexo V “ESTADO PREOPERACIONAL – NOCHE”, donde se recogen con curvas de isonivel los distintos valores de Niveles Sonoros existentes.

Se reflejan a continuación los valores obtenidos en los distintos puntos de medida. Los datos obtenidos vienen dados en valores de Leq en dB(A) en tanto en horario diurno como nocturno.

Los puntos en los que se efectuaron las medidas en estado preoperacional se indican en Anexo I “ÁREA OBJETO DE ESTUDIO Y SITUACIÓN DE PUNTOS DE MEDIDA”. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla. Los valores dados en cada punto se corresponden con la media de los diferentes valores obtenidos en cada una de las franjas de estudio.

Punto	Día 8 – 22 h LAeq,D	Noche 22 – 8 h LAeq,N
1	78	68
2	62	52
3	66	57
4	48	42

Presente debe de quedarnos en todo momento que de la medición “in situ” hemos obtenidos unos valores determinados para un tiempo determinado. Mediante la simulación somos capaces de prever niveles continuos equivalentes en cualquier posición. Por lo que ambos resultados no son comparables, pero sí que nos pueden dar unos órdenes de magnitud de los niveles sonoros a los que está sometida esta zona.

Una vez interpretado los niveles sonoros actuales que existen en la zona bajo estudio, el siguiente paso consiste en implantar al modelo cada uno de las vías y viviendas proyectadas, definiendo la situación exacta de éstas con respecto a los focos sonoros existentes y de este modo poder estimar los niveles acústicos existentes en el futuro.

## **7.- EVALUACION DE LA AFECCIÓN SONORA EXISTENTE EN ESTADO POSTOPERACIONAL Y CONCLUSIONES.**

### ***7.1.- SITUACIÓN EN ESTADO PREOPERACIONAL***

En los resultados de las simulaciones acústicas obtenidas, mostradas en el apartado de anexos, se comprueba como las zonas más afectadas son las zonas destinadas a uso terciario (T-1 y T-2) próximas a la AP-7, como podemos ver en los Anexos VI y VII “Estado Postoperacional día/noche”. Los valores previstos en ciertas zonas superan los máximos permitidos en la Ley de la Generalitat Valenciana, que son de 65 dBA para el día y 55 dBA para la noche.

Respecto a la zonas residenciales situada al Oeste (R-1 y R-2) podemos observar como las zonas más próximas a la Calle del Camino de Carral y la Calle de Rafal presentan valores de ruido ligeramente superiores a los máximos establecidos por la legislación.

Por ello se proponen una serie de medidas correctoras con el fin de disminuir los valores registrados en las zonas afectadas por el ruido generado por la Autovía y demás carreteras del sector. Las medidas correctoras se describirán posteriormente.

No es necesario efectuar medida correctora alguna sobre los parques públicos (parcelas PQL-1 y PQL-2) y zonas verdes (S JL-1 y S JL-2) de la ordenación propuesta ya que la legislación vigente de aplicación referente a ruido no establece valores mínimos de emisión para estos usos de suelo.

### ***7.2.- MEDIDAS CORRECTORAS***

Se han proyectado, como se puede observar en el Anexo III “Situación de Barreras Acústicas”, dos barreras acústicas, una de ellas paralela a la AP-7 y la otra Barrera interpuesta entre las parcela con uso de suelo residencial R-1 y el camino de Catral.

La barrera 1, de 660 metros de longitud, estará compuesta por talud de tierra de 2 metros de altura más pantalla acústica de 3 metros, con lo que tendremos los 5 de barrera acústica deseada.

En cuanto al tipo y cimentación de los anclajes de los postes donde se sustenta la pantalla, se realizará teniendo en cuenta la altura de la barrera acústica, la distancia entre postes, y la sobrecarga por el viento prevista. Referente a la situación de las distintas barreras acústicas respecto a las fuentes de ruido, como norma general, se tendrá en cuenta que el proyecto de construcción de barreras acústicas se realizará situando las mismas tan próximas a la calzada como sea posible y paralelas a la vía

La barrera 2, de 240 metros de longitud y que protegerá a las parcelas con uso residencial, estará compuesta por un talud o dique de tierra de 1 metro de altura recubierto con tierra vegetal y sobre éste un apantallamiento natural a base de arbolado de la mayor densidad posible, con el fin de disminuir los Niveles de Ruido en las partes más sensibles las zonas residenciales proyectadas debido a su cercanía con el Camino de Catral.

### ***7.3.- SITUACIÓN EN ESTADO POSTOPERACIONAL***

Como se puede observar en los Anexos VIII y IX “Estado postoperacional con barrera día/noche”, la afección de ruido generada por la autovía y por el Camino de Catral, ha disminuido notablemente si consideremos las modelizaciones realizadas con las dos pantallas acústicas propuestas anteriormente.

Respecto a los valores obtenidos en las parcelas con uso de suelo terciario, observamos como los niveles encuentran por debajo de los máximos permitidos por la Ley de la Generalitat Valenciana, 65 dBA durante el día y 55 dBA durante la noche.

Por otro lado, las zonas residenciales presentan prácticamente en su totalidad niveles inferiores a 55 dBA durante la franja diurna y 45 dBA durante la franja nocturna.

Por lo tanto, una vez instalada la barrera acústica, solo nos queda la opción de retranquear la línea de edificación de la zona residencial con el fin de aumentar la efectividad de las pantallas acústicas previstas. Cabe destacar que situando la línea de fachada de la edificación a 5 metros respecto a la línea que delimita el uso de suelo de parcela de tipo residencial, el valor diurno se sitúa en todo momento por debajo de 55 dBA y el nocturno por debajo de 45 dBA que son los máximos marcados por la legislación.

En el caso de que en un futuro se pretendan instalar equipamiento de tipo sanitario o docente, se recomienda la implantación de los mismos en las zonas interiores de las parcelas destinadas a equipamientos, y por lo tanto, lo más alejadas de las principales vías de tráfico limítrofes con el sector, ya que los niveles máximos permitidos para equipamiento de tipo docente o sanitario son los más restrictivos, 45 dBA para el día y 35 dBA para la noche.

Estudiados y analizados los resultados obtenidos, podemos concluir que el impacto acústico en los receptores más desfavorables del Plan Parcial objeto de estudio se considera mínimo una vez efectuadas las medidas correctoras propuestas en el presente informe.

Murcia a 15 de Enero de 2008  
ACRE AMBIENTAL S.L.

José Ramón Gil de Pareja Martínez  
Ing. Técnico de Telecomunicación

Pablo Cervantes Fructuoso.  
Ing. Técnico de Telecomunicación

**ANEJOS.**

**ANEXO I  
“ÁREA OBJETO DE ESTUDIO Y SITUACIÓN DE PUNTOS DE MEDIDA”**

**ANEXO II  
“ACTUACION PROYECTADA”**

**ANEXO III  
“SITUACIÓN DE BARRERAS ACÚSTICAS”**

---

**ANEXO IV  
“ESTADO PREOPERACIONAL – DIA”**

**ANEXO V  
“ESTADO PREOPERACIONAL – NOCHE”**

---

**ANEXO VI  
“ESTADO POSTOPERACIONAL – DIA”**

**ANEXO VII  
“ESTADO POSTOPERACIONAL – NOCHE”**

---

**ANEXO VIII  
“ESTADO POSTOPERACIONAL CON BARRERA - DIA”**

**ANEXO IX  
“ESTADO POSTOPERACIONAL CON BARRERA - NOCHE”**

---

**ANEXO I**  
“ÁREA OBJETO DE ESTUDIO  
Y SITUACIÓN DE PUNTOS DE MEDIDA”

## **ANEXO II**

### **“ACTUACIÓN PROYECTADA”**

## **ANEXO III**

### **“SITUACIÓN DE BARRERAS ACÚSTICAS”**

**ANEXO IV**  
“ESTADO PREOPERACIONAL – DIA”

**ANEXO V**  
“ESTADO PREOPERACIONAL – NOCHE”

**ANEXO VI**  
“ESTADO POSTOPERACIONAL – DIA”

**ANEXO VII**  
“ESTADO POSTOPERACIONAL – NOCHE”

**ANEXO VIII**  
“ESTADO POSTOPERACIONAL CON BARRERA – DIA”

**ANEXO IX**  
“ESTADO POSTOPERACIONAL CON BARRERA – NOCHE”