

## **HANSON HISPANIA HORMIGONES, S.L.**

### **Estudio Acústico**

#### **“IMPLANTACION DE PLANTA DE FABRICACION DE HORMIGON EN LA ZONA OESTE DE LAS INSTALACIONES DE CEMENTOS REZOLA AÑORGA – GIPUZKOA”**

**Dirección instalación:**

**(AÑORGA) AÑORGA HIRIBIDEA 36 (20018) DONOSTI**

**Ref. Informe: 949-267200**

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2 OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME</b> .....	<b>3</b>
<b>3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ANALIZADA Y DE LAS FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS</b> .....	<b>4</b>
3.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	4
3.2 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO .	7
<b>4 NORMATIVA DE REFERENCIA</b> .....	<b>12</b>
<b>5 RESULTADOS OBTENIDOS</b> .....	<b>15</b>
5.1 REGISTRO DE DATOS OBTENIDOS DURANTE LAS MEDICIONES.....	15
5.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO PREDICTIVO .....	17
<b>6 CONCLUSIONES</b> .....	<b>35</b>
6.1 MEDIDAS CORRECTORAS NECESARIAS .....	35
6.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, Y SU ADECUACIÓN A LA NORMATIVA DE REFERENCIA .....	35
<b>ANEXOS</b> .....	<b>37</b>
Anexo I. Mapas de Ruido	
Anexo II: Documentación gráfica: Planos	
Anexo III: Cláusula de Limitación de responsabilidad	

## 1 INTRODUCCIÓN

**SGS TECNOS, S.A.U.** ha efectuado el presente estudio acústico a petición de la empresa **HANSON HISPANIA HORMIGONES, S.L.** para la evaluación de la incidencia acústica que el proyecto de **IMPLANTACIÓN DE PLANTA DE FABRICACIÓN DE HORMIGÓN EN LA ZONA OESTE DE LAS INSTALACIONES DE CEMENTOS REZOLA, AÑORGA (GUIPUZKOA)**, provocará en el entorno de la parcela propuesta para su instalación, así como en posibles receptores sensibles cercanos.

## 2 OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME

El presente informe tiene por objeto evaluar los niveles de ruido ambiental previsibles, durante el funcionamiento o puesta en marcha de la **IMPLANTACIÓN DE PLANTA DE FABRICACIÓN DE HORMIGÓN EN LA ZONA OESTE DE LAS INSTALACIONES DE CEMENTOS REZOLA**, en el barrio de Añorga.

Para ello, se ha realizado un estudio acústico preoperacional, en base a una modelización y predicción de los niveles que se alcanzarán como consecuencia de la misma, siguiendo las disposiciones de las normas y documentos que se enumeran a continuación:

- Real Decreto 1367/2007 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.
- Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto 213/2012 de 16 de Octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

La valoración de la incidencia acústica se efectuará por comparación de los niveles calculados mediante la utilización de software predictivo con los niveles límites establecidos en la normativa de aplicación.

En caso de que los niveles obtenidos en el estudio considerando el funcionamiento de la actividad, superen los citados límites, se propondrán medidas correctoras de carácter general, sin que estas supongan un proyecto de soluciones acústicas en sí mismo.

### **3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ANALIZADA Y DE LAS FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS**

#### **3.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El ámbito Urbanístico “AÑ.04 Cementos Rezola” está ubicado en Añora hiribidea 59, en el barrio de Añorga de Donostia – San Sebastián.

El ámbito de actuación del Estudio de Detalle abarca una zona o plataforma ubicada en su totalidad en el interior del ámbito urbanístico “AÑ.04 Cementos Rezola”. Dicho ámbito tiene una calificación global “B.10 – Uso Industrial”.

Las nuevas instalaciones consisten en la instalación de una planta para la fabricación de hormigón, fruto de la necesidad de garantizar el suministro de hormigón por parte de la planta de Cementos Rezola.

La instalación consta de una tolva receptora para el suministro de materiales, que mediante un sistema de cintas transportadoras, un sistema de distribución giratorio del material aportado, y un sistema de descarga y pesado, produce el hormigón según las dosificaciones deseadas.

El hormigón producido puede cargarse directamente al camión o almacenarse en los silos.

El núcleo urbano más cercano (Donostia) se encuentra a una distancia mínima aproximada de 1.5 km al norte, por lo que no cabe esperar afección acústica sobre el mismo.

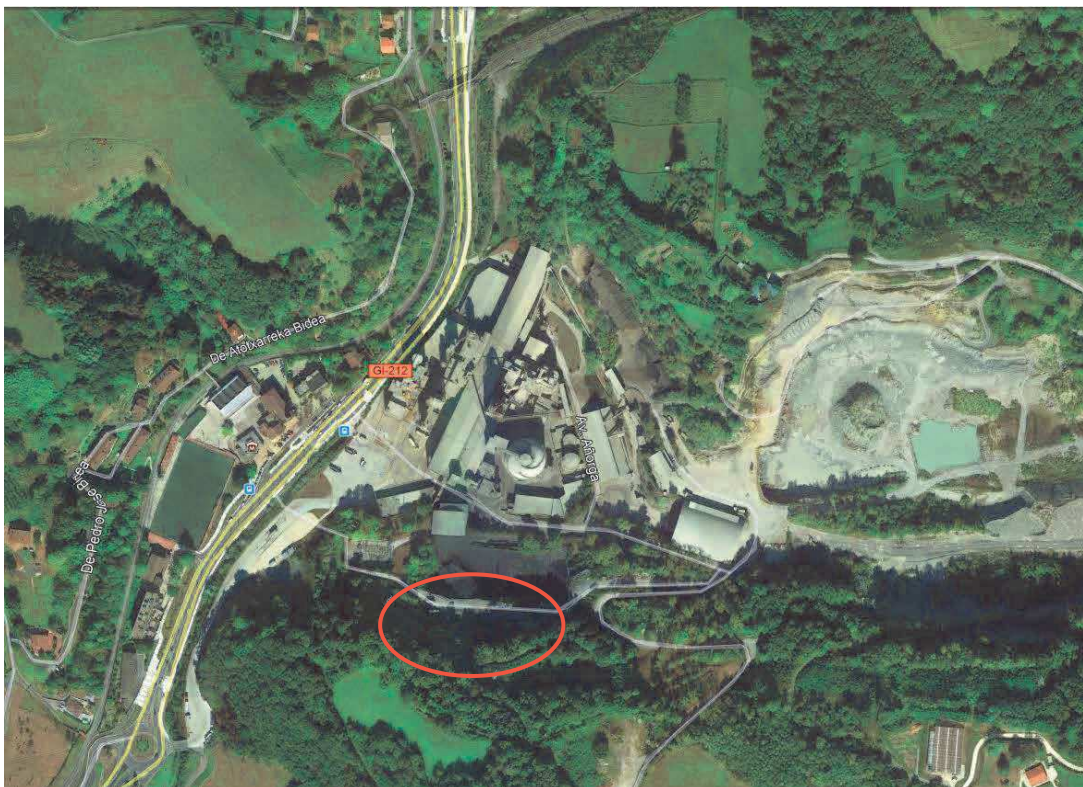
El acceso hasta la plataforma y punto de ubicación previsto se realiza accediendo a las propias instalaciones de REZOLA desde la carretera GI-212.



**Figura 1.** Situación de Cementos Rezola, Añorga.

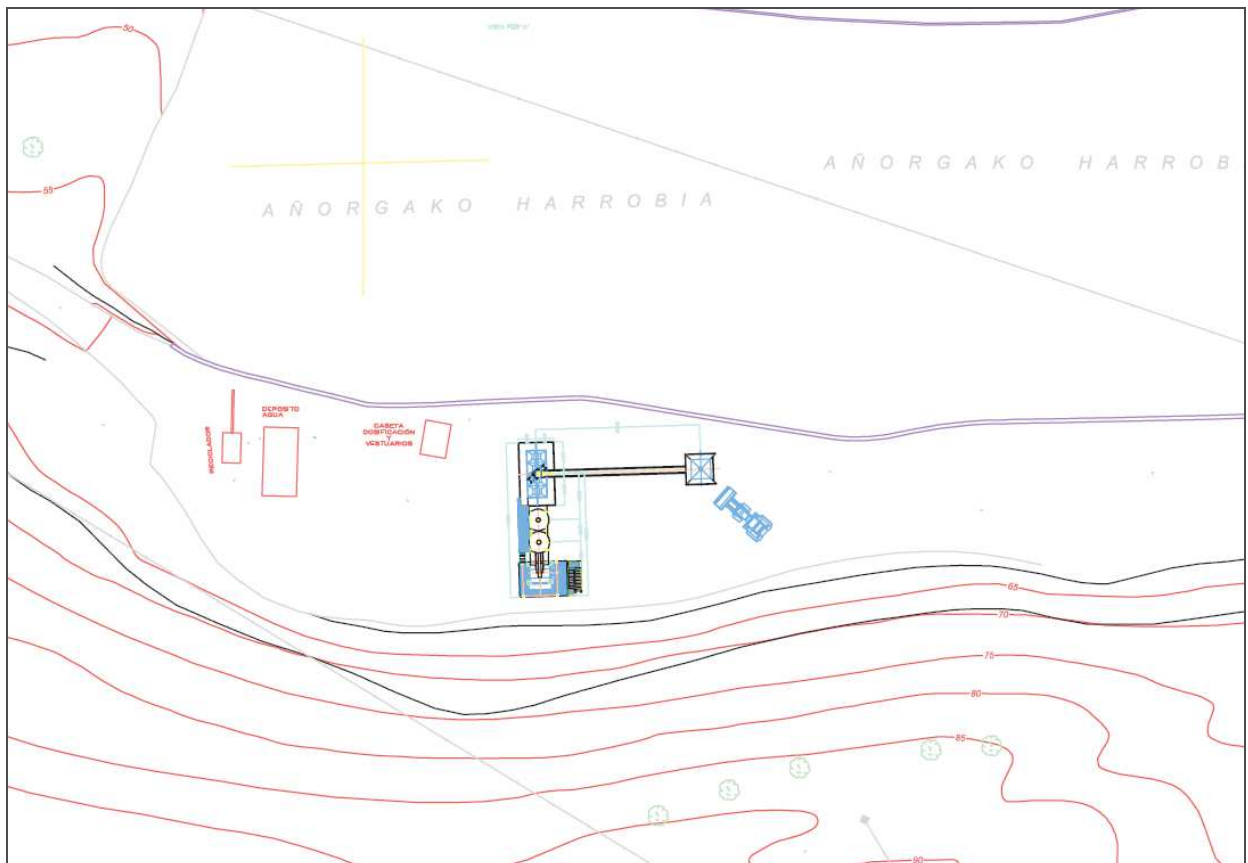


**Figura 2.** Detalle de la zona o plataforma donde se ubicará la actividad prevista.



El emplazamiento o plataforma donde se instalará la planta, se encuentra por tanto dentro de las propias instalaciones de Cementos Rezola, a una cota aproximada de 60 metros y delimitada posteriormente al sur por el talud existente, el cual provee de un apantallamiento acústico natural.

**Figura 3.** Plano de distribución general de la planta dentro de la plataforma existente.





### 3.2 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO

El presente estudio se refiere al funcionamiento previsto tras su instalación, de una planta para la fabricación de hormigón. La planta tiene una producción prevista de 200 m<sup>3</sup> de hormigón al día, dentro de una jornada laboral de 8 horas.

A continuación, se describen los elementos que la componen y el funcionamiento o características de los mismos:

#### 1. Tolva receptora

Las materias primas denominadas agregados, como son los áridos, tanto silíceos como calizos, arlita y demás se descargan en este elemento para posteriormente ser almacenadas en las diferentes tolvas.

- La alimentación se realiza a través de una pala cargadora
- La capacidad es de 4.5 m<sup>3</sup>.
- Equipada con un vibrador eléctrico.
- Dimensiones: 3.300 x 3.300 mm.

#### 2. Cinta elevadora de áridos

La distribución y transporte de los áridos y diferentes agregados se hace, bien sea a almacenaje o a producción, mediante cintas transportadoras.

La primera cinta de nuestra instalación es la encargada de alimentar el distribuidor de áridos. (el objeto es elevar los áridos a los diferentes silos de acopio en base a su granulometría).

Las características técnicas de la misma son las siguientes:

- La longitud de la cinta es 20.000 mm.
- La banda es nervada de 600 mm de ancho.
- Moto reductor de 12,5 CV a 93,3 rpm.
- La cinta se encuentra carenada con lona plástica.

#### 3. Estructura Soporte acopio de Áridos AC 3000

La estructura de apoyo de las tolvas de acopio de áridos se puede caracterizar de la siguiente manera:

- La longitud es de 9.000 mm.
- Ancho 2.300 mm.
- Alto 2.600 mm.

#### 4. Suplemento acopio de áridos

Con el fin de aumentar la capacidad de acopio de áridos de la planta, y de esta manera optimizar el proceso productivo, instalamos un suplemento para acopio.

Este elemento lo caracterizamos por lo siguiente:

- Capacidad: 10 m<sup>3</sup>.
- Fabricado en chapa de 4 mm.

#### 5. Distribuidor Giratorio neumático para 4 áridos

La cinta de alimentación debe de hacer llegar el material a las tolvas de acopio, como disponemos de una única cinta, instalamos un distribuidor giratorio, que en base a unos fines de carrera alimentara la tolva que corresponda, de acuerdo al material suministrado.

Este elemento se caracteriza por lo siguiente:

- Movimiento de giro y de trampilla distribuidora por cilindros neumáticos.

#### 6. Conjunto de 4 tolvas en cuadro

Para acopiar el árido, se dispone de 4 tolvas de almacenamiento de áridos.

Este elemento lo caracterizamos por lo siguiente:

- Capacidad total del conjunto: 30 m<sup>3</sup>

Dimensiones del conjunto:

- Longitud: 8.200 mm.

- Ancho: 5.200 mm.

- Caída de áridos a cinta pesadora, mediante 8 bocas de descarga, con cascos de cierre accionados por cilindros neumáticos.

Equipada con 2 vibradores eléctricos.

### **7. Cinta pesadora para central CP-3000**

El elemento que se encarga de pesar los áridos es la cinta pesadora.

Este tipo de cinta hace la función de pesar el material de árido o agregado para que sea transportado a la amasadora para su posterior mezcla o a la dosificadora que realiza la mezcla en el camión.

Este elemento lo caracterizamos por lo siguiente:

Banda lisa de 650 mm., 4 lonas.

Capacidad: 7.000 Kg.

Moto-reductor 10 C.V., a 55.5 r.p.m.

Sistema de pesaje a través de 4 células de carga de 3.000 Kg

### **8. Cinta transportadora a hormigonera CP-3000**

La función de esta cinta es la de transportar el material árido o agregado desde la cinta pesadora a la boca de dosificación, en función de las órdenes dadas mediante el PLC de carga.

Este elemento lo caracterizamos por lo siguiente:

La longitud de la banda es 8.200 mm.

Banda nervada de 800 mm. 4 lonas.

Motor-reductor de 10 C.V., a 93.3 r.p.m.

### **9. Boca descarga a camión hormigonera**

Este elemento encauza el paso de material al camión directamente, donde se realiza la mezcla posteriormente con el cemento y el agua.

Entradas de cemento desde la báscula a la hormigonera.

Entrada de agua a colector circular con salida de agua en forma de ducha.

Manguitos de goma o 400 y o 500 para cierre con hormigonera.

Los áridos entran en la boca y se mezclan con el cemento y el agua evitando que salga polvo

### **10. 2 Silos de cemento**

Son los elementos donde se almacena el cemento. En este caso se cuenta con 2 silos de igual capacidad.

Las características técnicas de los mismos son:

Capacidad 60 Tm., (50 mts<sup>3</sup>).

Diámetro 2.500 mm.

Altura total del silo 13.800 mm.

### **11. 2 Conjuntos de 4 fluidificadores con electroválvulas**

Hay 4 sistemas de fluidificación de estas características. Su función es inyectar aire a presión para la correcta descarga del cemento a los sinfines.

### **12. Filtro de cartuchos para materiales pulverulentos o granulares**

Este elemento lo caracterizamos por lo siguiente:

Filtro de cartuchos ejecutado en aluminio y Polystirol, con cartuchos de material sintético ondulado de forma que se obtiene una superficie filtrante elevada con unas dimensiones mínimas.

Con sistema de limpieza neumático mediante impulsos temporizados de aire comprimido.

Superficie filtrante. 18 m<sup>2</sup>.



### 13. 2 Sinfines

Este elemento se encarga de transportar el cemento de los silos donde está acopiados a la báscula. También, existe otro tipo de sinfín que se encarga de transportar el cemento desde la salida de la báscula de cemento a las diferentes formas de producir hormigón, ya bien sea dosificado o amasado. Todos ellos están accionados a través del sistema PLC.

La instalación posee dos sinfines de alimentación a la báscula de cemento.

Características de ambos:

#### SINFÍN 1

- Diámetro: 275 mm.
- Longitud: 1.000 mm.
- Fabricado con espiral y tubo de acero.
- Motor-reductor 3 C.V. a 194 r.p.m., acoplado directamente al eje.
- Producción: 80 Tn/hr.

#### SINFÍN 2

SF4AD275040000

- Diámetro: 275 mm.
- Longitud: 4.000 mm.
- Fabricado con espiral y tubo de acero.
- Motor-reductor de 10 C.V. 176 r.p.m., acoplado directamente al eje.
- Producción: 80 Tn/hr.

También posee un sinfín de alimentación a la boca de carga teniendo su origen en la báscula de cemento.

#### SINFÍN 3

SF4AD275040000

- Diámetro 275 mm.
- Longitud: 7.000 mm.
- Fabricado con espiral y tubo de acero.
- Motor-reductor de 10 C.V. a 176 r.p.m., acoplado directamente al eje. Producción: 80 Tn/hr

### 14. Báscula de cemento

En este elemento se realiza al pesaje de cemento según las ordenes emitidas por el PLC y en base a las fórmulas introducidas en él.

Las características técnicas son:

- Capacidad: 1.500 Kg.
- Apertura/Cierre, sistema neumático de mariposa 250 mm.
- Vibrador neumático K-13.
- Sistema de pesaje a través de tres células de carga.
- Sistema eléctrico control puerta abierta y cerrada.

### 15. Báscula de agua

En este elemento se realiza el pesaje y dosificación de agua.

Las características técnicas son:

- Construida en acero inoxidable.
- Capacidad: 800 lts.
- Apertura/Cierre, sistema neumático de mariposa.
- Sistema de pesaje a través de tres células de carga.
- Accionamiento electrónico

**16. Estructura para elevación de planta**

- Fabricado en perfiles laminados en frío.
- Altura: 2.800 mm.
- Arriostramientos entre patas.

**17. Mezcladora de doble eje horizontal serie MAO.**

La amasadora fija es donde se realiza la mezcla del cemento, agua y agregados, según las cantidades preestablecidas y donde se consigue una uniformidad del mismo mejor que en el amasado realizado directamente en el camión.

EQUIPADA CON:

- Bomba auxiliar manual de emergencia.
- Revestimiento de fondos con paneles de fundición NY-HARD.
- Revestimiento de laterales en acero CR-321.
- Palas de mezcla en fundición NY-HARD.
- Equipo centralizado de lubricación por grasa.
- Equipo centralizado de lubricación por aceite, dotado de sistema de dosificación controlada por impulsos eléctricos.
- Cobertura standard H-50 con sistema de inspección.
- Peana de inspección con escalera de acceso. - 2 Motores de mezcla de 75 HP./C.U.
- Electroválvula a 24 V.

**18. Plataforma mezcladora modelo MAO 4500/3000 para Vía Seca Húmeda.**

Este elemento es la superficie donde están anclados los elementos anteriores.

Las características técnicas son:

- Fabricada en perfiles laminados en frío.
- Piso en chapa lagrimada.
- Barandillas de protección.
- Escalera de acceso con baranda.

Se prevén además otras instalaciones auxiliares como una balsa o depósito de agua, una caseta de control y vestuarios, y un reciclador de hormigón, para recuperar el agua y separar los áridos de los residuos generados de la limpieza de cubas y hormigón devuelto a planta.

Los planos del correspondiente proyecto técnico de instalación de la planta, considerados para este estudio acústico, se adjuntan como anexo al mismo.

Para este estudio, se han considerado los focos ruidosos dentro de los elementos descritos anteriormente, susceptibles de provocar impacto acústico en el ambiente exterior. A continuación, se especifican los principales focos de mayor potencia acústica y valor considerado en el modelo:

Unid.	Maquinaria/Foco	Potencia CV/unidad	Potencia kW/unidad	LwA
1	Vibradores eléctricos	0,5	0,375	75 dBA
1	Cinta elevadora nervada - 600x20 m	12,5	9,38	87 dBA
1	Cinta transportadora a camión hormigonera - 800x8,2 m	10	7,5	85 dBA
1	Cinta pesadora CP-3000 650x7,4 m	10	7,5	85 dBA
1	Amasadora de doble eje horizontal SERIE MAQ 4500/3000	152	114	95 dBA
1	Sinfin de cemento Æ 275x1 m	3	2,25	78 dBA
1	Sinfin de cemento Æ 275x4 m	10	7,5	84 dBA
1	Sinfin de cemento Æ 275x7 m	10	7,5	84 dBA
1	Noria reciclador	25	18,75	87 dBA
1	Sinfin reciclador	4	3	80 dBA
1	Bombas sumergibles lavado a camión - reciclador	4	3	80 dBA
1	Bombas sumergibles a planta reciclador	10	7,5	84 dBA
1	Bombas sumergibles a colector reciclador	7,5	5,63	80 dBA
1	Dosificador de sólidos	40	30	85 dBA
1	Bomba de lavado de camiones - Sistema lavado	22,5	16,88	87 dBA
1	Pala cargadora de áridos	-	-	96 dBA

Los datos de potencia sonora han sido tomados de instalaciones, equipos y/o fichas técnicas similares, así como experiencia de mediciones “in situ” de otras industrias, considerando valores conservativos. No se dispone de datos de emisión o potencia acústica por parte del fabricante de la planta.

A nivel puramente teórico resulta complicado estimar los niveles de inmisión acústica de la actividad e instalación de referencia, dada la gran cantidad de variables que intervienen (múltiples focos, cerramientos, topografía, obstáculos, reflexiones, absorción del aire, etc..). Por lo tanto, se ha realizado un **modelo predictivo por software** que tenga en cuenta todas estas variables y así poder obtener unos resultados lo más fiables posibles.

En la modelización se ha considerado la situación más desfavorable con toda la maquinaria o focos ruidosos funcionando al mismo tiempo, así como las casetas, muros y cerramientos previstos en proyecto.

## 4 NORMATIVA DE REFERENCIA

El Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y establece los límites que las nuevas actividades deben cumplir.

Dicho Decreto establece en sus artículos 51 y 52 lo siguiente:

*“Artículo 51.– Valores límite aplicables a focos emisores acústicos nuevos.*

*Los valores límite aplicables a focos emisores acústicos nuevos son los detallados en el anexo I parte 2 del presente Decreto en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y los de la tabla B y C del anexo I parte 1 referente a los valores objetivo de calidad en el espacio interior de las edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.*

*Artículo 52.– Procedimiento de verificación del cumplimiento de los valores límite.*

*1.– La verificación se efectuará conforme a los procedimientos de evaluación fijados en el anexo II del presente Decreto, siguiendo además las siguientes consideraciones.*

*2.– En relación con los valores de las tablas B y C del anexo I parte 1 referente a los valores objetivo de calidad en el espacio interior de las edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales, se atenderá a lo detallado en el artículo 35.*

*3.– En relación con los valores límite aplicables a focos emisores acústicos nuevos, detallados en el anexo I parte 2 se atenderá a lo siguiente:*

*a) Para infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias nuevas:*

*[...]*

*b) Para infraestructuras portuarias y actividades nuevas:*

*1) El 97% de todos los valores diarios no superarán los valores de la tabla E del anexo I del presente Decreto.*

*2) Ningún valor promedio del año superarán los valores fijados en la tabla F del anexo I del presente Decreto.*

*3) Ningún valor diario superará en 3 dBA los valores fijados en la tabla F del anexo I del presente Decreto.*

*4) Ningún valor medido en un tiempo de muestreo representativo del índice de evaluación superará en 5 dBA los valores fijados en la tabla F del anexo I del presente Decreto.”*

El Decreto 213/2012 no establece el contenido mínimo de los estudios acústicos para las actividades o proyectos. En este caso, para el caso de la evaluación del estado preoperacional, se realizará un análisis previo que comprenderá un plan de medidas “in situ”, en los puntos necesarios que permitan identificar con detalle la contaminación acústica medio ambiental en la zona de posible afección de la actividad o proyecto a implantar. Se realizarán medidas puntuales en el perímetro de la instalación o parcela.

Los puntos de muestreo elegidos permiten la repetición de las medidas en el estado operacional. Estos puntos de medición se utilizan para la caracterización del ruido de fondo actual y validación del modelo de partida en caso de cálculo mediante software.

Tal y como se especifica en el punto 2, del apartado A, del anexo IV del RD 1367/2007 el método de cálculo recomendado para la evaluación de los índices de ruido anteriormente expuestos es el detallado en el apartado 2, del anexo II del RD 1513/2005, el cual declara lo siguiente; “Los métodos de cálculo recomendados para la evaluación de los índices de ruido  $L_{den}$  y  $L_n$ , son los siguientes: Ruido industrial: ISO 9613-2: «Acústica-Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior”.

El software utilizado para el modelo de cálculo realizado, ha sido el programa **CadnaA** v.2014 reconocido a nivel internacional, y que permite el cálculo bajo dicha norma (entre otras), tal y como se expone en el punto 5 del presente informe.

Una vez modelizado el estado operacional, incluyendo la maquinaria asociada a la planta de hormigón, y calculado el valor de emisión correspondiente a la actividad en estudio, se comprobará que los valores así obtenidos no superan los valores límite de emisión normativos; teniendo en cuenta siempre que el propio software posee un margen de incertidumbre de  $\pm 3$  dB.

Atendiendo a la normativa de referencia, se deberá justificar el cumplimiento de las exigencias o límites establecidos por el Decreto 213/2002 para nuevas actividades en zona o territorio con predominio de **uso Industrial**.

A continuación, se muestra la **Tabla F** de Valores Límite de inmisión, que se han de cumplir para esta actividad, descrita en el **Anexo I del Decreto 213/2012**.



Tabla F. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades nuevas.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>K,d</sub>	L <sub>K,e</sub>	L <sub>K,n</sub>
E	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
A	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (1).	55	55	45
D	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C.	60	60	50
C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
B	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

Nota: los valores límite en el exterior están referenciados a una altura de 2 m sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana.

## 5 RESULTADOS OBTENIDOS

### 5.1 REGISTRO DE DATOS OBTENIDOS DURANTE LAS MEDICIONES

Se han evaluado los periodos día y noche, teniendo el periodo tarde, los mismos límites y exigencias que el periodo día.

Se ha realizado una campaña de medidas de ruido ambiental, el día 23 de Mayo, evaluando el nivel continuo equivalente ponderado A en varios puntos del entorno y plataforma donde se proyecta la construcción de la planta, mediante equipo de medición reglamentario, sonómetro Tipo 1, modelo 2250 de Brüel&Kjaer:

DESCRIPCIÓN	MARCA	Nº SERIE	ULTIMA CAL.	PRÓXIM. CAL
Sonómetro integrador	Brüel & Kjaer	2685335	26/12/2018	28/12/2020
Calibrador acústico	Brüel & Kjaer	241502	26/12/2018	28/12/2020
Anemómetro	TESTO 410-2	38560648/602	18/07/2018	18/07/2020
Termo higrómetro			02/07/2018	02/07/2020

Nota: Los certificados de calibración y verificación están a disposición del cliente si así lo requiere.

De esta forma se pretende conocer el nivel de ruido actualmente existente, generado por otras fuentes ajenas al proyecto en estudio, ruido de fondo principalmente del tráfico rodado y otras actividades en la zona, al objeto de valorar la situación acústica de partida.

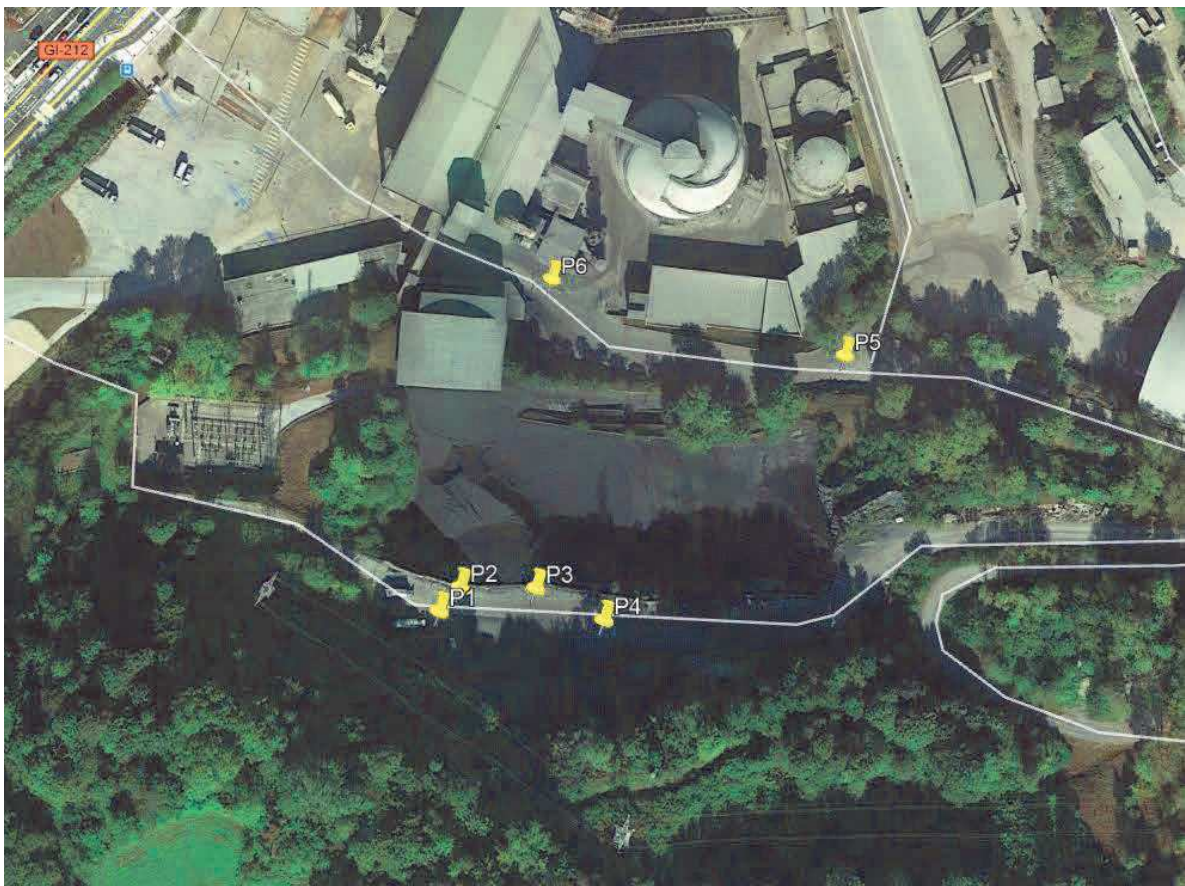
En el siguiente cuadro se reflejan los valores obtenidos durante la campaña realizada de mediciones de ruido de fondo existente, en cada uno de los puntos considerados.

Estos puntos y los niveles de ruido ambiental obtenidos nos servirán para calibrar y validar el modelo o escenario de partida, para posteriormente implantar los focos ruidosos considerados en relación con el proyecto o actividad.

**Tabla 1** Niveles de ruido de fondo obtenidos para los puntos considerados.

Medida	LAeq Promedio (día)
P1	59,0
P2	61,5
P3	61,2
P4	60,6
P5	62,3
P6	75,9

**Figura 4.** Ubicación de los puntos de medida en el entorno de la parcela.



## 5.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO PREDICTIVO

El horario de funcionamiento previsto para la actividad, se establece dentro del periodo día y para una jornada laboral de 8 horas, por lo que se considera el periodo diurno (de 07:00 a 19:00) como el más desfavorable y de posible afección acústica en el entorno de la actividad. Se evalúa por tanto en este estudio únicamente el periodo descrito, si bien en caso de funcionamiento dentro del periodo tarde, este tendría los mismos límites normativos a considerar que el periodo día.

El objeto del Estudio es realizar una **predicción de los niveles sonoros** que generarán las actividades e instalaciones proyectadas, mediante su comparación con la legislación vigente, y valorar así la incidencia acústica de las mismas.

El estudio predictivo se ha realizado en base a los datos de ruido de la maquinaria y equipos que se empleará y aplicando el programa predictivo **CadnaA**, que incorpora el método de cálculo descrito en la norma **ISO 9613-2**: "Acoustics-Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation", método recomendado por la Directiva 49/2002 para analizar el ruido industrial (y aplicable a este caso).

Las fuentes o focos de ruido a considerar son los descritos anteriormente. Se ha evaluado tanto el escenario preoperacional o actualmente existente, como el operacional o previsto según proyecto de instalación.

No existen receptores sensibles cercanos a la actividad prevista, la cual se ubicará dentro del ámbito de uso industrial "AÑ.04 Cementos Rezola".

### **5.2.1.- Escenario preoperacional**

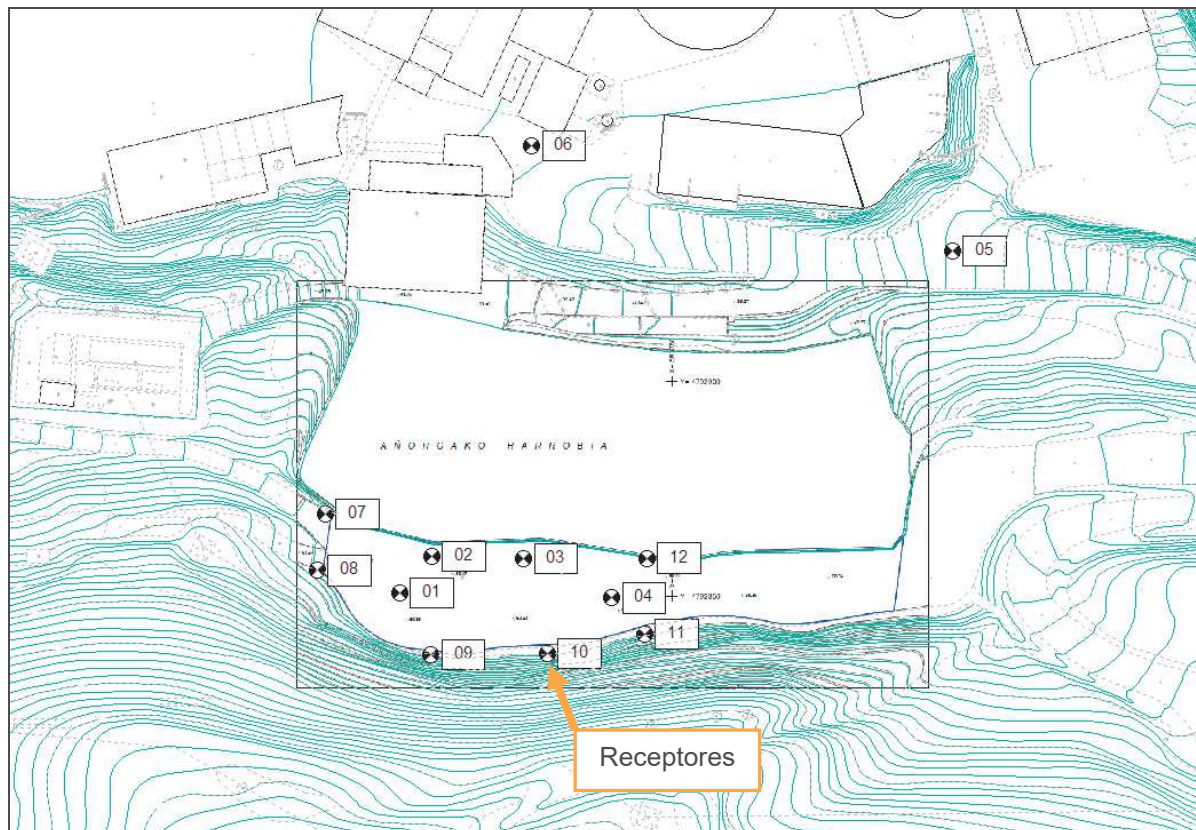
El escenario previo o de partida, tiene en consideración como foco ruidoso principal el ruido de la actividad preexistente de Cementos Rezola, así como ruido del tráfico rodado de la carretera GI-212 que da acceso a estas instalaciones.

La descripción del desarrollo del estudio predictivo se indica en el apartado 5.2.3 del presente informe. Los resultados del modelo se muestran en los planos adjuntos, en los que se representan áreas de igual nivel sonoro equivalente **durante el periodo día**, para el cálculo de los **niveles límite de inmisión** en la situación prevista como más desfavorable (con toda la maquinaria en pleno funcionamiento y al mismo tiempo) en dBA.



Como resultado del modelo se obtienen los valores de inmisión en los receptores considerados en el perímetro de la actividad y que se muestran en las imágenes siguientes.

**Figura 5.** En la siguiente imagen se aprecian los receptores virtuales considerados en el modelo de partida o preoperacional.



Los receptores CAL 01 a 06, corresponden con los puntos de medida P1 a P6 tomados in situ, y han servido para la calibración del modelo de partida.

Los receptores REC 07 a 12, corresponden con los puntos considerados a 2 metros de altura, ubicados a 1,5 metros del perímetro de la actividad.

**Tabla 2:** Niveles de inmisión sonora obtenidos en los receptores considerados, modelo preoperacional o de partida:



Nombre	ID	Nivel Leq,d	Altura	
		Día		
		(dBA)	(m)	
CAL	01	<b>59.4</b>	1.50	r
CAL	02	<b>60.2</b>	1.50	r
CAL	03	<b>60.3</b>	1.50	r
CAL	04	<b>59.3</b>	1.50	r
CAL	05	<b>65.3</b>	1.50	r
CAL	06	<b>76.0</b>	1.50	r
REC	07	62.3	2.00	r
REC	08	61.1	2.00	r
REC	09	58.5	2.00	r
REC	10	58.6	2.00	r
REC	11	59.3	2.00	r
REC	12	62.4	2.00	r

Como puede observarse, los niveles obtenidos en los receptores 01 a 06, coinciden con los niveles promedio medidos in situ en periodo diurno, dentro de un margen de incertidumbre de  $\pm 3$  dB establecido por el software o modelo.

Los niveles recibidos en los receptores 7 a 12, serán utilizados para corregir por ruido de fondo los obtenidos en el modelo operacional, una vez añadidas o sumadas las fuentes de ruido proyectadas.

Los niveles obtenidos, se deben principalmente a las fuentes de ruido actualmente existentes, instalaciones actuales de Cementos Rezola y en menor medida, ruido del tráfico rodado en la zona.

En las figuras siguientes se muestran distintas pantallas de la modelización y mapa de ruido obtenido en el modelo preoperacional:

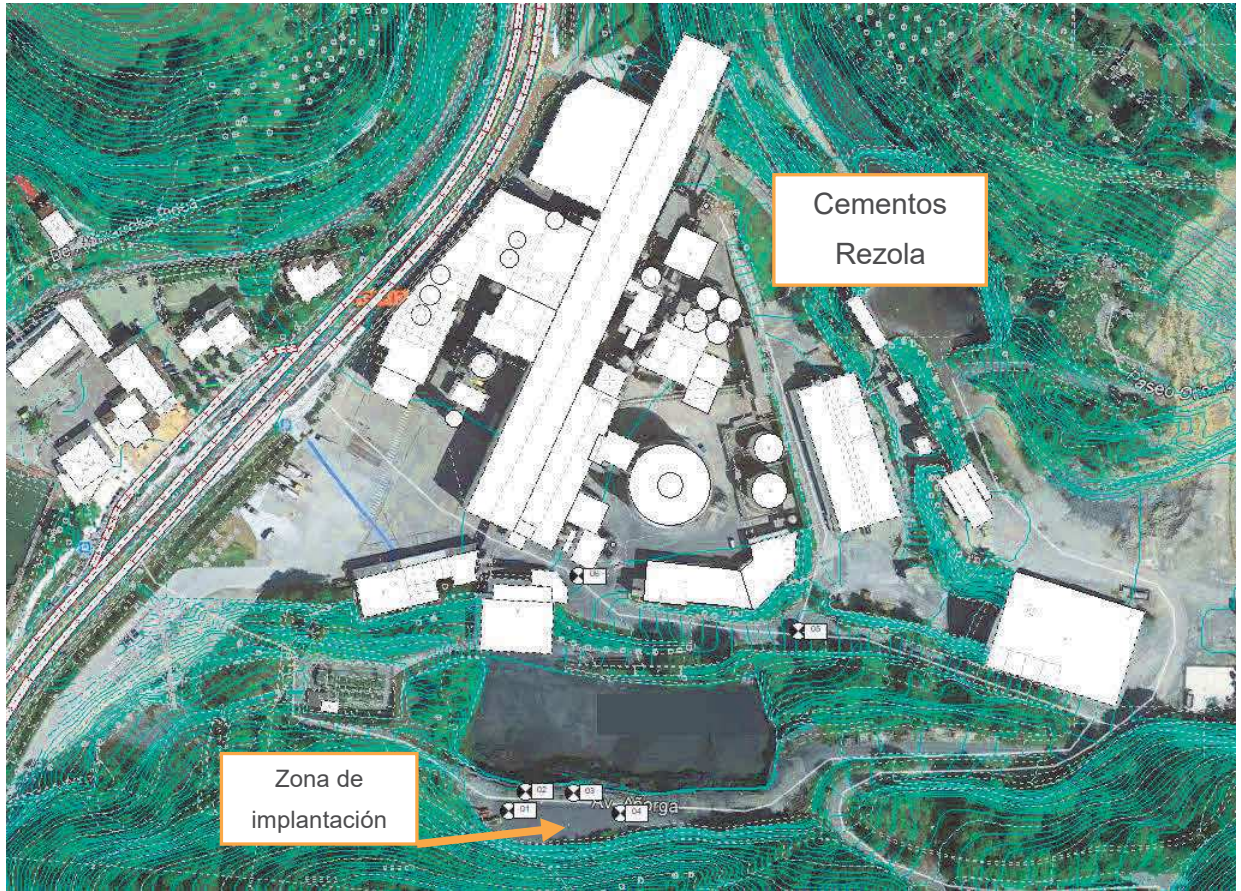


Figura 6. Esquema y vista cenital del modelo preoperacional.

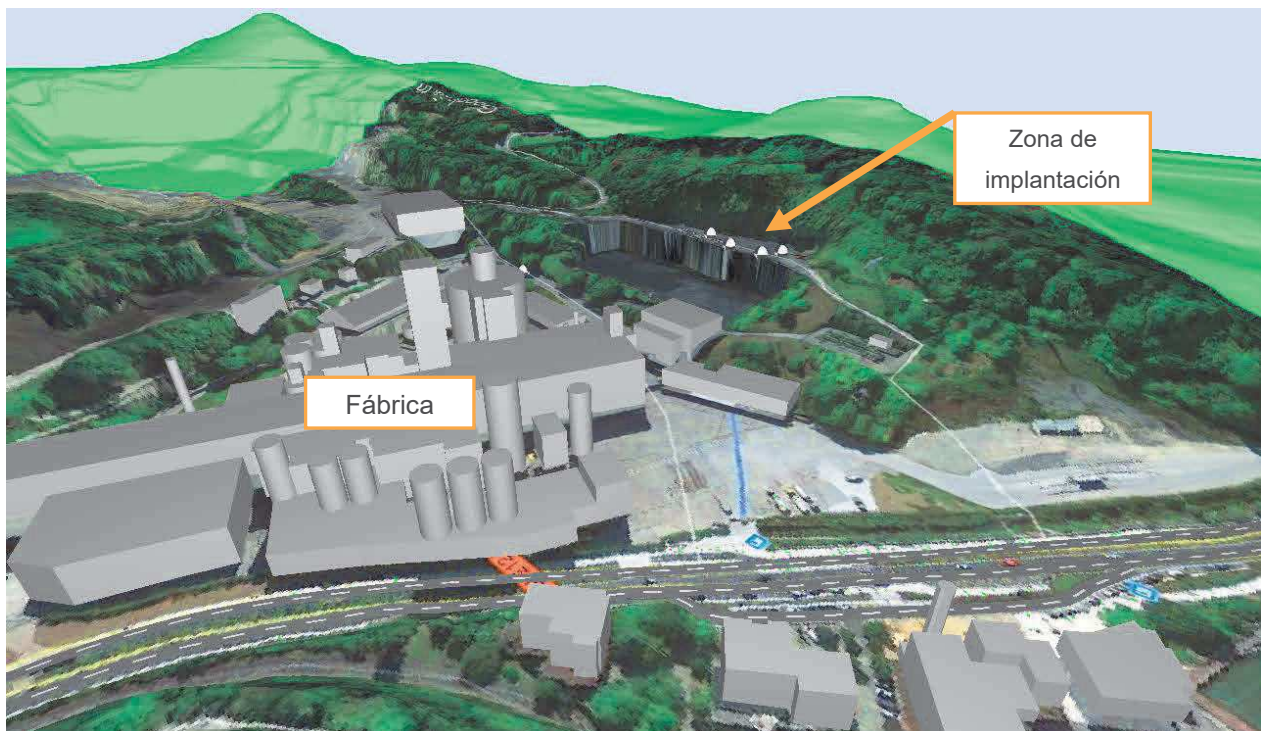


Figura 7. Vista 3D sureste. Modelo preoperacional.



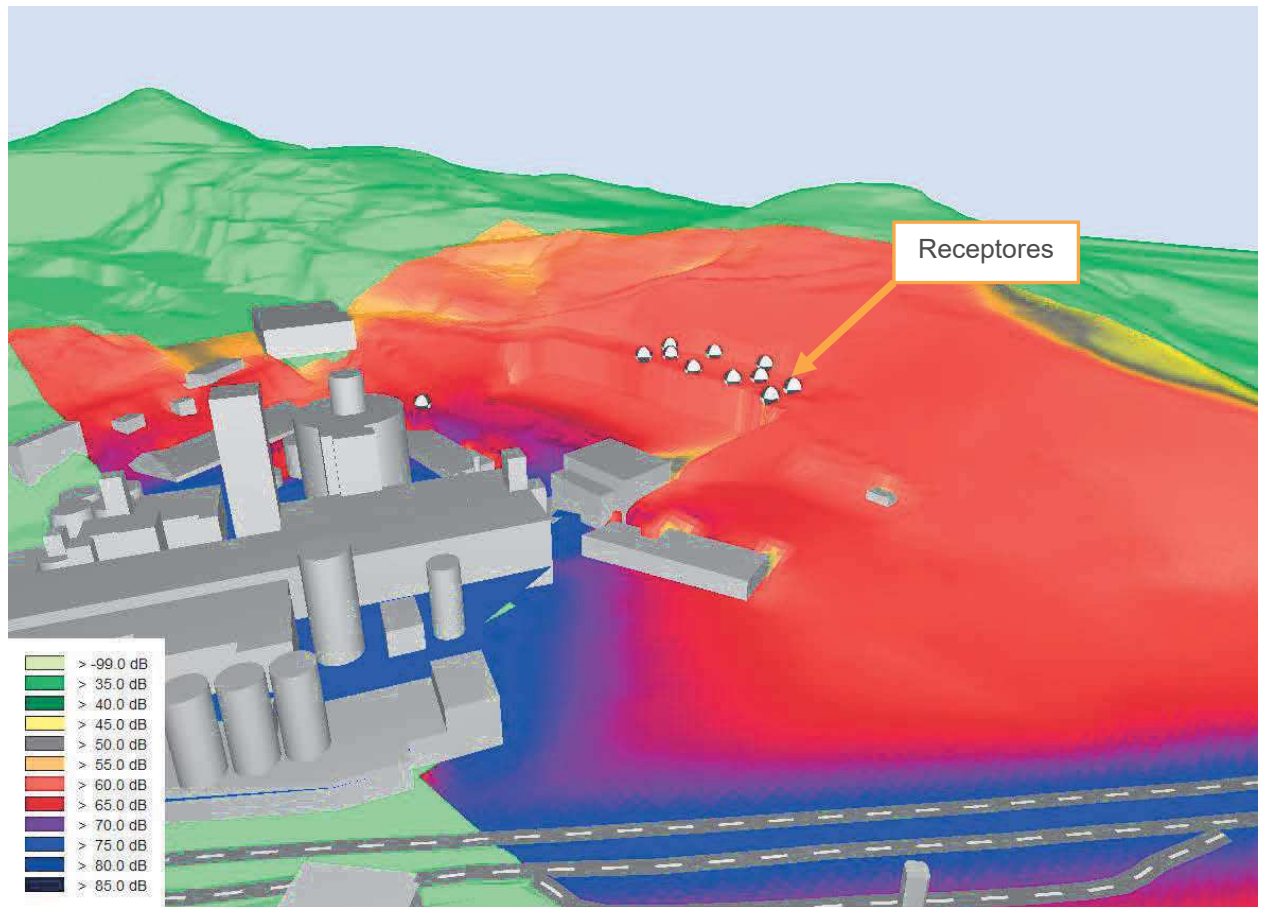


Figura 8. Mapa 3D de ruido obtenido a 2 metros de altura. Modelo preoperacional.

### 5.2.2.- Escenario operacional

A continuación, se muestra la tabla de resultados obtenidos en el modelo o escenario operacional, teniendo en cuenta la suma de los focos ruidosos considerados según proyecto.

Tabla 3: Niveles de inmisión sonora obtenidos en el escenario operacional (proyectado)

Nombre	ID	Nivel Lr	Altura	
		Día		
		(dBA)	(m)	
REC	07	63.7	2.00	r
REC	08	63.7	2.00	r
REC	09	61.0	2.00	r
REC	10	64.1	2.00	r
REC	11	63.8	2.00	r
REC	12	66.2	2.00	r

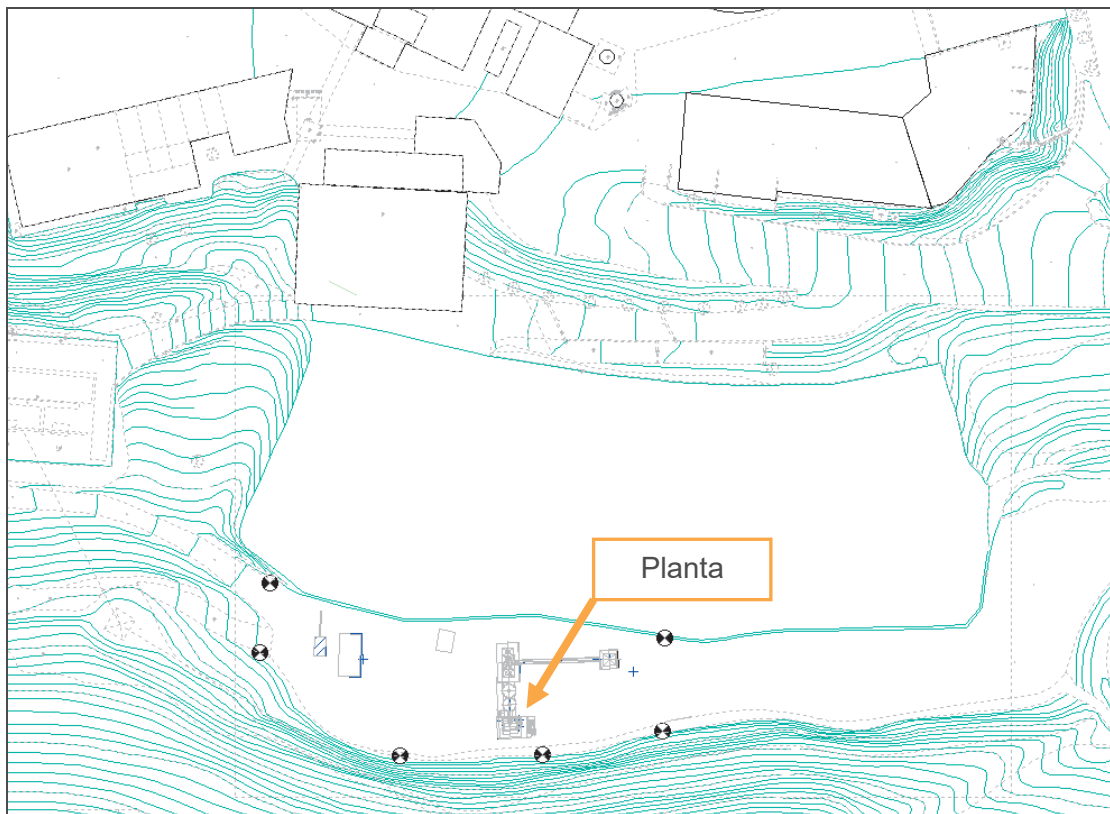
De igual modo que se establece en los procedimientos de medidas in situ, para poder obtener los niveles de ruido realmente generados por la actividad, se deben corregir los niveles obtenidos con los niveles de ruido de fondo existentes en los mismos puntos de evaluación, para lo cual se ha procedido a corregir o restar de forma logarítmica los niveles de ruido en cada punto o receptor con los arrojados por el modelo de partida. En caso de existir menos de 3 decibelios de diferencia entre un nivel y otro, se aplica una corrección máxima de 3 dB.

**Tabla 4:** Niveles de inmisión sonora corregidos relativos a la actividad.

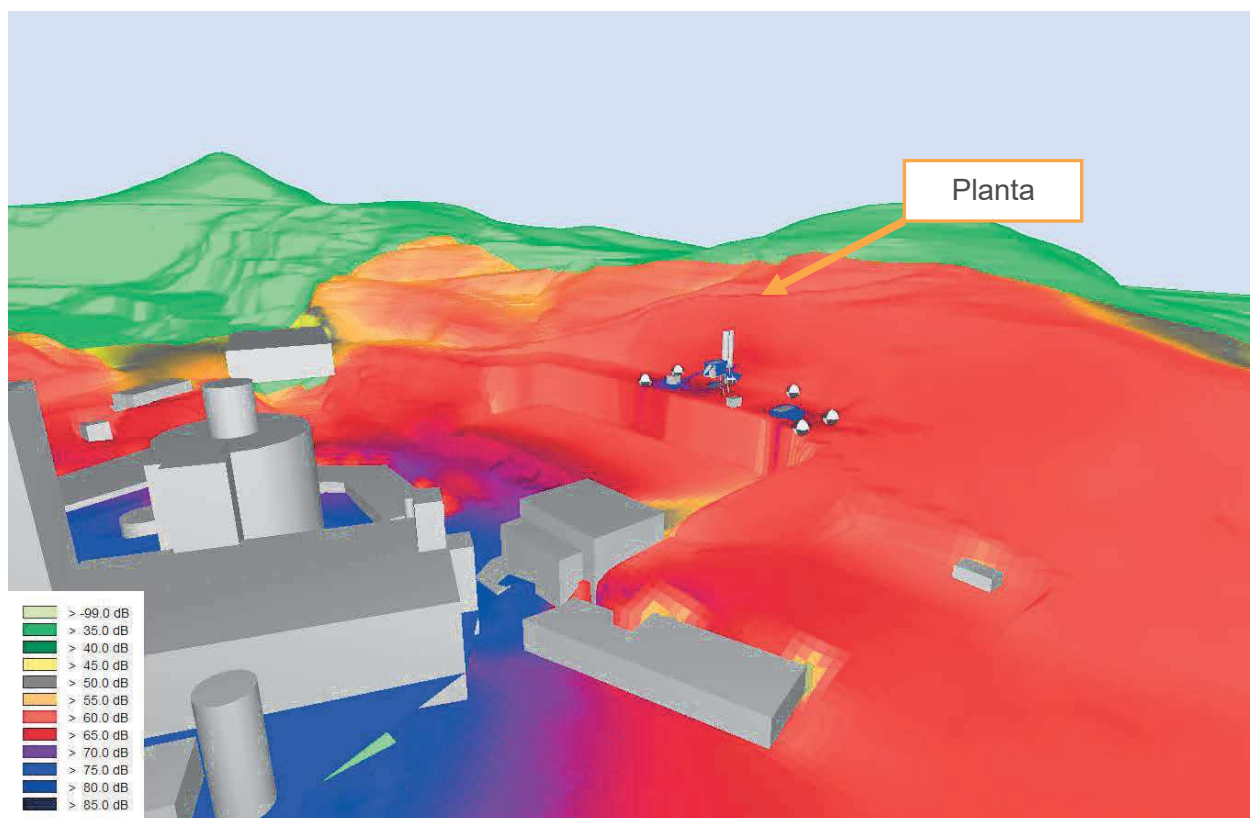
Nombre	ID	Nivel Leq, d Preop.	Nivel Leq, d Operacional	Nivel Leq, d Corregido	Valor Límite	Uso de Suelo	Altura
		Día					
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(m)
REC	07	62.3	63.7	<b>60.7</b>	65+3	Industrial	2.00 r
REC	08	61.1	63.7	<b>60.7</b>	65+3	Industrial	2.00 r
REC	09	58.5	61.0	<b>58.0</b>	65+3	Industrial	2.00 r
REC	10	58.6	64.1	<b>62.7</b>	65+3	Industrial	2.00 r
REC	11	59.3	63.8	<b>61.9</b>	65+3	Industrial	2.00 r
REC	12	62.4	66.2	<b>63.9</b>	65+3	Industrial	2.00 r

Como se aprecia, los niveles diarios generados por la actividad en estudio (planta de hormigón), no superarían los **valores límite de inmisión de ruido** aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades nuevas, **Tabla F** del Decreto 213/2012, teniendo en cuenta el propio margen de incertidumbre del modelo de cálculo y los datos manejados por el mismo los cuales se describen en este estudio.

En las figuras siguientes se muestran distintas pantallas de la modelización y mapa de ruido obtenido en el modelo operacional o proyectado:



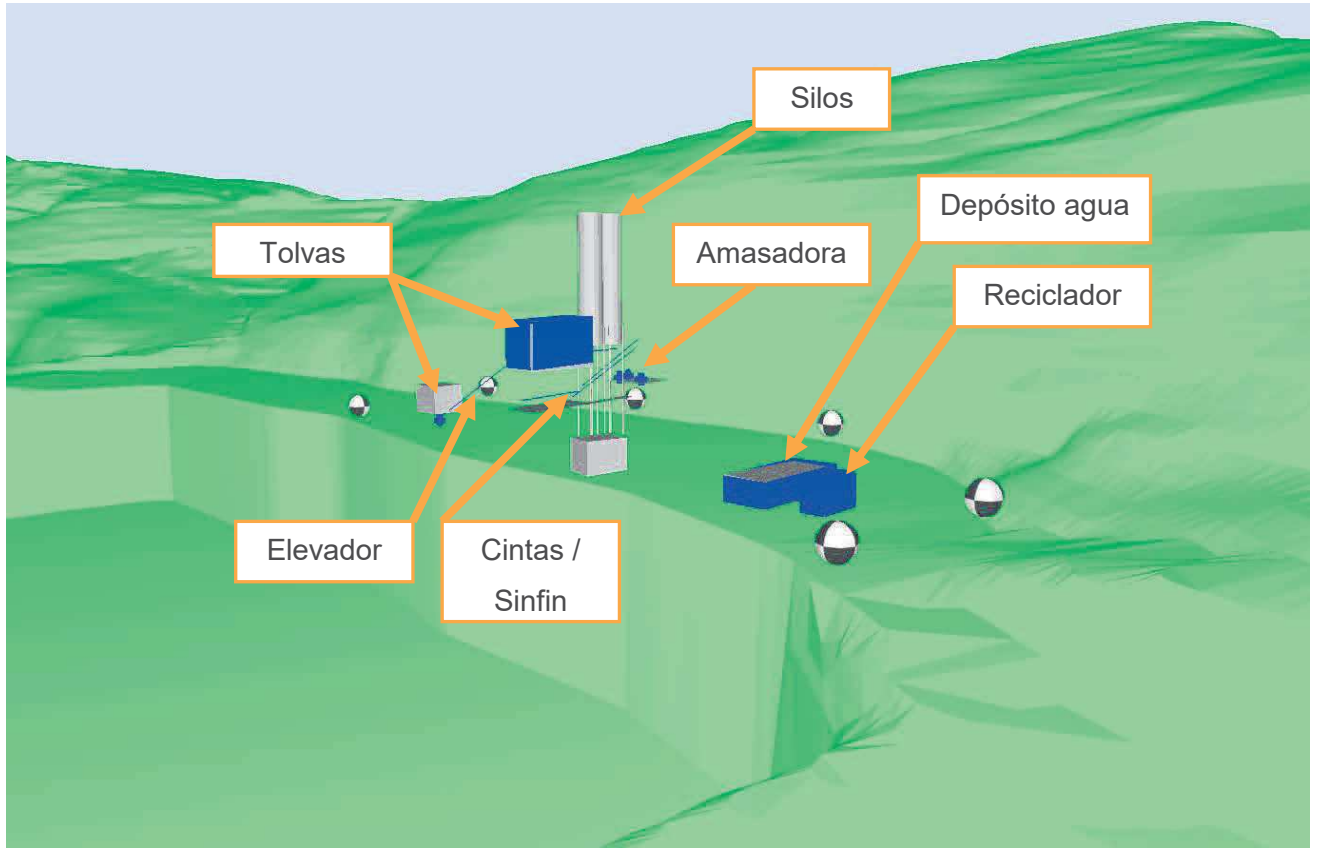
**Figura 9.** Vistas cenital y esquema del modelo Operacional (proyectado).



**Figura 10.** Mapeado de ruido generado a 2 metros de altura. Escenario Operacional.



**Figura 11 .** Detalle de planta y fuentes de ruido consideradas.



### 5.3 ESTUDIO DE PREDICCIÓN MEDIANTE MODELOS DE PROPAGACIÓN. RESULTADOS DEL ESTUDIO PREDICTIVO. PREDICCIÓN DE LOS NIVELES SONOROS ESPERADOS COMO CONSECUENCIA DE LA ACTIVIDAD PROYECTADA

#### 5.3.1 INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del Estudio es realizar una predicción de los niveles sonoros que generarán las actividades proyectadas mediante su comparación con la situación preoperacional y con la legislación vigente y valorar la incidencia acústica de las mismas.

El estudio predictivo se ha realizado en base a los datos de ruido mencionados en el apartado 3.2 del presente informe.

#### 5.3.2 METODOLOGÍA

Actualmente no existen en nuestro país estándares que definan la metodología a seguir a la hora de predecir el ruido que determinada infraestructura generará.

No obstante, la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, establece, en su Artículo 1, que una de las medidas a adoptar para conseguir el objetivo de establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias de la exposición al ruido ambiental es *“la determinación de la exposición al ruido ambiental mediante la elaboración de mapas de ruidos según métodos de evaluación comunes a los Estados Miembros”*.

En el Anexo II de la Directiva, relativo a los métodos de evaluación para los indicadores del ruido, se describen los métodos provisionales de cálculo y medición del ruido (puntos 2 y 3). Puesto que España carece de un método nacional de cálculo, deberá aplicar alguno de los métodos de cálculo provisionales recomendados, que, para ruido industrial (aplicable al caso en evaluación) es el descrito en la norma *ISO 9613-2: “Acoustics-Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation”*.

En esta parte de la norma se establece un método para calcular la atenuación del sonido durante su propagación en el medio exterior con el objeto de predecir los niveles de ruido ambiental a cierta distancia de fuentes sonoras.

Este método predice el nivel de presión sonora con ponderación A bajo condiciones meteorológicas favorables a la propagación, generado por fuentes de emisión de ruido conocida. Asimismo, predice el nivel de presión sonora con ponderación A medio (a largo plazo), considerando un rango amplio de condiciones meteorológicas.

El método está basado en algoritmos de bandas de octava (con frecuencias de centro comprendidas entre los 31 y los 8.000 Hz) para calcular la atenuación de ruido que se origina de una fuente puntual, o de un conjunto de fuentes puntuales.

Los algoritmos tienen en cuenta los siguientes efectos físicos:

- Divergencia geométrica
- Absorción atmosférica
- Efecto del terreno
- Superficies reflectantes
- Apantallamiento por obstáculos
- Propagación a través de núcleos urbanos, zonas industriales y vegetación.

Para aplicar este método es necesario conocer una serie de parámetros relativos a la geometría de la fuente y del medio, las características de la superficie del terreno y la potencia de la fuente en términos de bandas de frecuencia para direcciones relevantes para la propagación.

### **5.3.2.1 Ecuaciones básicas**

El nivel equivalente continuo de presión sonora en los puntos receptores ( $L_{FT}(DW)$ ), en condiciones favorables para la propagación del sonido, tiene que ser calculado para cada fuente puntual y sus imágenes (en caso de darse fenómenos de reflexión), para cada una de las ocho bandas de frecuencia con frecuencias de centro entre 63 y 8.000 Hz, según se plasma en la siguiente ecuación:

$$L_{FT}(DW) = L_w + D_c - A$$

Donde:

- $L_w$  es el nivel de potencia acústica en decibelios (dB) relativo a una banda de frecuencia, producido por una fuente puntual, y a una potencia de referencia de un picowatio (pW).

- $D_c$  es la corrección debida a la directividad (dB), que describe en qué cuantía, el nivel de presión sonora equivalente de una fuente de ruido puntual, se desvía hacia una determinada dirección con respecto al nivel producido por la fuente puntual si fuera omnidireccional ( $L_w$ ). Para una fuente omnidireccional,  $D_c = 0$ .
- $A$  es la atenuación en decibelios (dB), que tiene lugar durante la propagación entre la fuente y el punto receptor, para cada banda de frecuencia.

El término referente a la atenuación ( $A$ ), viene definido por la siguiente ecuación:

$$A = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

Donde:

- $A_{\text{div}}$  es la atenuación debida a la divergencia geométrica
- $A_{\text{atm}}$  es la atenuación debida a la absorción atmosférica
- $A_{\text{gr}}$  es la atenuación debida al efecto del suelo
- $A_{\text{bar}}$  es la atenuación debida a una barrera
- $A_{\text{misc}}$  es la atenuación debida a la mezcla de otros factores (vegetación, zonas urbanizadas y zonas industriales)

El nivel continuo equivalente de presión sonora ponderado en A se obtendrá mediante la suma de las medias cuadráticas de las presiones sonoras calculadas según las ecuaciones anteriores para cada fuente e imagen de fuente y para cada banda de frecuencia, tal y como se especifica en la siguiente ecuación:

$$L_{AT}(DW) = 10 \log \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^8 10^{0,1[L_{fT}(ij)+A_f(j)]} \right] \right\}$$

Donde:

- $n$  es el número de contribuciones (Fuentes y trayectorias)
- $j$  es un índice indicativo de la frecuencia de centro de la banda de octava considerada (63-8.000 Hz)
- $A_f$  denota la ponderación A estándar

El nivel de presión sonora medio de un periodo de tiempo largo, ponderado en A ( $L_{AT}(LT)$ ) se calculará según la ecuación siguiente, donde  $C_{\text{met}}$  es la corrección meteorológica.

$$L_{A7}(LT)=L_{A7}(DW)-C_{met}$$

### 5.3.2.2 Fundamentos y cálculo de los parámetros de atenuación

Los fundamentos y método de cálculo de los parámetros de atenuación ( $A$ ) son descritos en la norma ISO 9613-2.

#### Divergencia geométrica ( $A_{div}$ )

La divergencia geométrica hace referencia a la distribución esférica del sonido procedente de una fuente puntual y depende de la distancia desde la fuente puntual al receptor ( $d$ ).

#### Absorción atmosférica ( $A_{atm}$ )

Se trata de la atenuación debida a la absorción atmosférica en decibelios, durante la propagación a través de una distancia  $d$  en m. Este parámetro es directamente proporcional al coeficiente de atenuación atmosférica ( $\alpha$ ), en decibelios por kilómetro, para cada banda de octava. El coeficiente de absorción viene dado en la Norma ISO 9613.1.

Este coeficiente depende fuertemente de la frecuencia del sonido, de la temperatura ambiente y de la humedad relativa del aire, pero en reducida medida, de la presión ambiental. Los valores del coeficiente de atenuación atmosférica para cada banda de octava y en relación con la temperatura y la humedad relativa aparecen recogidos en la tabla 2 de la norma ISO 9613-2.

La atenuación máxima que la Norma contempla es de 15 dB.

#### Atenuación debida al efecto del suelo ( $A_{gr}$ )

La atenuación debida al efecto del suelo es mayormente el resultado de la interferencia del sonido reflejado por la superficie del suelo, con el ruido que se propaga directamente desde la fuente emisora al receptor y está determinada principalmente por las superficies de suelo cercanas a la fuente y al receptor, y no a la intermedia.

Esta atenuación está determinada por el factor suelo ( $G$ ), al que se le atribuyen valores de 0-1 dependiendo de las categorías de reflejo de la superficie en cuestión:

- Suelo duro: incluye todas aquellas superficies de reducida porosidad (asfalto, agua, hielo, hormigón...). En este caso,  $G=0$



- Suelo poroso: incluye suelos cubiertos de hierba o vegetación en general, y todas las superficies apropiadas para el desarrollo de la vegetación (campos de cultivo...). En este caso,  $G=1$ .
- Suelo mixto: los valores de  $G$  oscilan entre 0 y 1, siendo el valor la fracción de la región porosa.

El cálculo de la atenuación del suelo para una determinada banda de octava ha de ser el sumatorio de la atenuación del suelo calculada para cada región, que viene determinada por el factor  $G$  de las mismas:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

Donde:

- $A_s$  es la atenuación del suelo en la región de la fuente. Viene determinada por  $G_s$ .
- $A_r$  es la atenuación del suelo en la región del receptor. Viene determinada por  $G_r$ .
- $A_m$  es la atenuación del suelo en la región intermedia. Viene determinada por  $G_m$ .

Las expresiones a utilizar para calcular la contribución a la atenuación del suelo de las diferentes regiones para cada una de las bandas de octava se recoge en la tabla 3 de la norma ISO 9613-2.

### Atenuación debida al apantallamiento ( $A_{bar}$ )

Un objeto es considerado una pantalla o barrera si cumple los siguientes requisitos:

- La densidad de la superficie es de al menos  $10\text{kg/m}^2$
- El objeto presenta una superficie cerrada sin grietas o huecos considerables
- La dimensión horizontal del objeto, perpendicular a la línea fuente-receptor es mayor que la longitud de onda ( $\lambda$ ) de la frecuencia de centro de la banda de octava correspondiente.

La atenuación producida por una barrera depende de la difracción del sonido por encima y por los laterales de la barrera ( $D_z$ ).

El cálculo de  $D_z$  tiene en cuenta las reflexiones del suelo, la diferencia entre las trayectorias del sonido, directa y refractada, el factor de corrección meteorológico y la distancia entre dos superficies de refracción en caso de difracción doble.

Su valor será siempre mayor o igual que 0 dB, llegando a unos máximos de 20 dB o 25 dB para difracción simple o doble, respectivamente.

### **Atenuación por mezcla de otros factores ( $A_{misc}$ ) (Anexo A de la norma ISO 9613-2)**

El término ( $A_{misc}$ ) integra las contribuciones a la atenuación como consecuencia de la mezcla de efectos que incluyen:

- $A_{fol}$ : Atenuación del sonido como consecuencia de la propagación a través del follaje
- $A_{site}$ : Atenuación del sonido como consecuencia de la propagación a través de una zona industrial
- $A_{hous}$ : atenuación del sonido como consecuencia de la propagación a través de una zona urbanizada.

Los fundamentos y métodos de cálculo para estas atenuaciones se recogen en el Anexo A de la ISO 9613-2.

- *Atenuación del sonido como consecuencia de la propagación a través del follaje ( $A_{fol}$ )*

El follaje de árboles y arbustos proporciona una cierta atenuación si éste es lo suficientemente denso como para bloquear la vista a través de la trayectoria de propagación cerca de la fuente, del receptor o de ambos.

En la Tabla A.1. de la norma ISO 9613-2 se establecen las atenuaciones de cada banda de octava en función de la distancia de propagación a través de follaje denso.

- *Atenuación del sonido como consecuencia de la propagación a través de una zona industrial ( $A_{site}$ )*

En zonas industriales se puede producir una atenuación debida a la presencia de instalaciones, entendiendo como tales una mezcla de tuberías, válvulas, elementos estructurales, etc.

El valor de  $A_{site}$  depende fuertemente de las características de la zona en cuestión, por lo que lo recomendable es determinarlo por mediciones. No obstante, en la Tabla a.2. se recogen estimaciones del coeficiente para cada banda de octava.

- *Atenuación del sonido como consecuencia de la propagación a través de una zona urbanizada ( $A_{hous}$ )*

Cuando o bien la fuente o el receptor, o ambos, están situados en una zona de urbanización, tendrá lugar una atenuación causada por el apantallamiento de los edificios, aunque este efecto

puede ser compensado por la propagación entre los edificios y por la reflexión de edificios vecinos.

Este efecto combinado de apantallamientos y reflexiones es el que constituye el parámetro  $A_{\text{haus}}$ ,

Los cálculos necesarios para estimar este parámetro aparecen descritos en el artículo A.2. de la ISO 9613-2.

### 5.3.2.3 Reflexiones

Las reflexiones son generadas por techos exteriores, superficies más o menos verticales, como fachadas de edificios, pudiendo incrementar los niveles de presión sonora del receptor. Los efectos de la reflexión del suelo no se incluyen porque se consideran dentro del cálculo de  $A_{\text{gr}}$ .

Los requisitos que determinan el que la reflexión de un determinado objeto sea considerada y la metodología de cálculo de las reflexiones generadas por el mismo aparecen descritas en el artículo 7.5. de la ISO 9613-2.

Las reflexiones se consideran como emisiones de fuentes imagen, y el nivel de potencia sonora de la fuente imagen viene descrito por la siguiente ecuación:

$$L_{W,im} = L_W + 10 \log(\rho) \text{dB} + D_{Ir}$$

Donde:

- $\rho$  es el coeficiente de reflexión del sonido a un ángulo  $\beta$  formado por la trayectoria del sonido desde la fuente al obstáculo y la normal al obstáculo ( $\geq 0,2$ ).
- $D_{Ir}$  es el índice de directividad de la fuente en la dirección del receptor.

Normalmente se dispone de datos específicos para el coeficiente de reflexión. De no ser así, se pueden estimar siguiendo lo descrito en la Tabla 4 de la ISO 9613-2.

Para la fuente imagen, se han de calcular todos los parámetros de atenuación descritos anteriormente, aparte de  $\rho$  y  $D_{Ir}$ .

### 5.3.3 APLICACIÓN DE MODELO DE RUIDO

#### 5.3.3.1 *Fundamento*

Para determinar los niveles de ruido que se esperan como consecuencia de las actividades proyectadas, se ha utilizado el programa de predicción de ruido, **CadnaA** de la firma **DATAKUSTIK** que es reconocido a nivel internacional y permite seguir las disposiciones de, entre otras normas y estándares internacionales, la ISO 9613-2, teniendo en cuenta cada una de las variables consideradas en la misma de la forma que se detalla más adelante (divergencia geométrica, absorción del terreno...).

El programa estima los niveles sonoros que cada una de dichas fuentes genera en los distintos puntos de una retícula previamente definida que cubra la superficie de interés, procediendo a continuación a efectuar la suma de los distintos niveles, proporcionando los resultados en niveles continuos equivalentes de presión sonora ponderados en A

Se trata de un modelo desarrollado desde hace más de 14 años, contrastado en campo para la realización de estudios de impacto ambiental y planificación urbana.

#### 5.3.3.2 *Aplicación*

##### **Características del proyecto**

El primer paso a realizar a la hora de realizar el modelo, es establecer las características básicas del proyecto: número de variables a utilizar (día, tarde, noche), definición del área de estudio, del modelo del terreno, que será el de triangulación, y del método de cálculo a aplicar (que será estrictamente el establecido en la norma).

La orografía de la zona de estudio es de tipo irregular, habiéndose introducido el número de puntos de cota o curvas de nivel suficientes para modelar el terreno existente.

Se considera suelo duro o reflectante para el entorno del polígono, calles y urbanizado, y suelo blando o absorbente para el resto del área considerada.

Asimismo, se introducen los datos de emisión o potencia acústica de las principales fuentes ruidosas, descritas anteriormente.

##### **Ámbito de estudio**

Se ha considerado el definido por una superficie rectangular de aproximadamente 800 x 550 metros, con centro aproximado respecto a las instalaciones de Rezola.

**Figura 12:** *Ámbito general de estudio.*

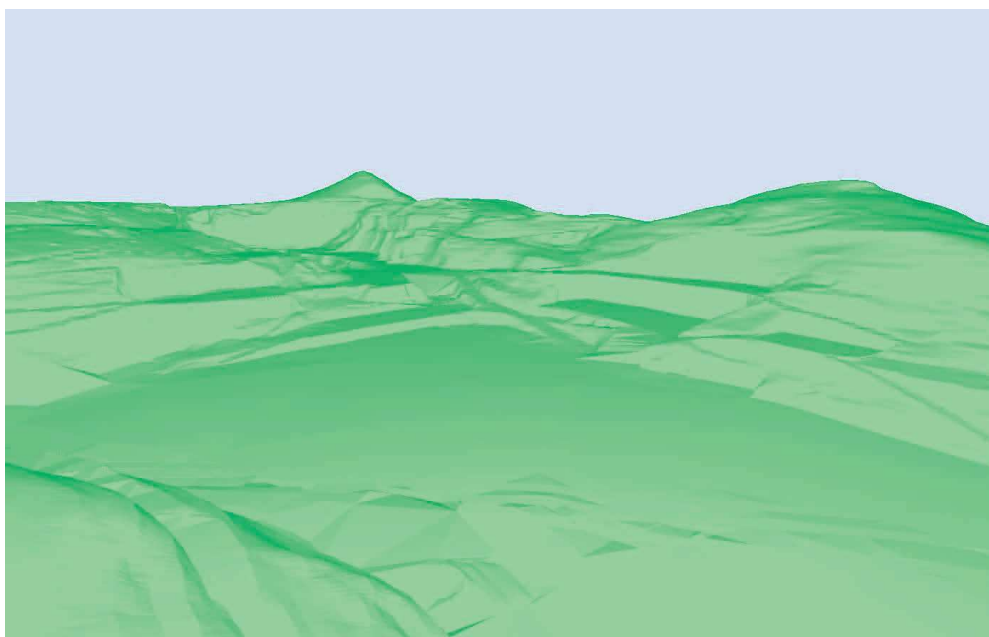


**Base cartográfica (Modelo digital)**

El modelo, a la hora de realizar los cálculos tiene en cuenta la topografía del terreno, los edificios existentes, vegetación, carreteras, etc... Los planos y curvas de nivel de proyecto han sido facilitados por el cliente.

En la figura siguiente se muestra la salida en 3 dimensiones de la topografía del ámbito considerado.

**Figura 13:** *Vista 3D del modelo de terreno.*



## Fuentes de ruido

Las fuentes de ruido a considerar son las mencionadas anteriormente. Se considera la situación más desfavorable con toda la maquinaria funcionando de forma continua, al mismo tiempo.

### 5.3.3.3 Reflexiones

Las reflexiones son consideradas por el programa de acuerdo con lo establecido en el apartado 7 de la norma ISO 9613-2. Se han importado los cursos fluviales y balsas como superficies reflectantes.

### 5.3.3.4 Atenuación por otros factores

No se ha considerado la atenuación del sonido como consecuencia de la propagación a través de zonas arboladas, urbanizadas o industriales, ya que ésta es de muy reducida entidad y la definición o delimitación de las zonas no sería muy rigurosa en algunas partes del ámbito de estudio.

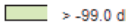


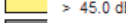
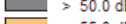



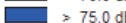



### 5.3.3.5 Retícula o malla de cálculo

Se han definido una malla de cálculo en la que los nodos (puntos de cálculo) se han dispuesto a distancias “x” e “y” de 5 m de espaciado. Se establece asimismo que los cálculos se realizarán para una altura relativa de 2 m.

A la hora de definir la malla o retícula (grid) a la que se van a adaptar los cálculos del programa, se establecen intervalos de 5 dB, calculando desde 30 dB hasta 100 dB.

### 5.3.3.6 Resultados

Los resultados del modelo se muestran en los planos adjuntos, en los que se representan áreas de igual nivel sonoro equivalente o mapeado de colores, durante el periodo noche en dBA. Se han definido intervalos de presión sonora de 5 dB (A) que comprenden desde 30 dB (A) hasta más de 85 dB (A).

	> -99.0 dB
	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB
	> 85.0 dB



## 6 CONCLUSIONES

### 6.1 MEDIDAS CORRECTORAS NECESARIAS

Se han evaluado o calculado los Niveles de Ruido de Inmisión resultantes en el perímetro y entorno de la actividad, teniendo en consideración los focos ruidosos de la actividad o planta a instalar, no obteniéndose superación de los Niveles límites en el perímetro evaluados a 2 m de altura.

No se considera necesaria ninguna medida correctora específica, puesto que en el estado operacional previsto no se producirían incumplimientos sobre la normativa y límites de referencia, siempre que se cumplan las premisas establecidas en el correspondiente proyecto de actividad.

La instalación prevista, se encontrará a una cota elevada y apantallada de forma natural por el terreno y taludes existentes, de forma que la propagación acústica no incidirá sobre posibles receptores de uso residencial.

### 6.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, Y SU ADECUACIÓN A LA NORMATIVA DE REFERENCIA

De los resultados del estudio predictivo y su comparativa con los límites establecidos, se puede concluir que los niveles de inmisión previstos durante la explotación de la actividad, considerando el funcionamiento de todos los focos de ruido considerados, en relación al **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA DE FABRICACIÓN DE HORMIGÓN EN LA ZONA OESTE DE LAS INSTALACIONES DE CEMNETOS REZOLA, AÑORGA (GUIPUZKOA)**, siempre y cuando se cumplan todos los supuestos contemplados en el presente estudio acústico así como en el proyecto de actividad facilitado, **ES FAVORABLE** para zona acústica de uso Industrial según **Tabla F del Decreto 213/2012**, para el periodo día considerado.

### **PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS IN SITU**

Una vez puesta en funcionamiento la actividad, se deberá comprobar el cumplimiento de los valores límite aplicables de la Tabla F, respecto a los emisores acústicos de la misma y establecidos en el Decreto 213/2012 de Contaminación Acústica en el País Vasco.

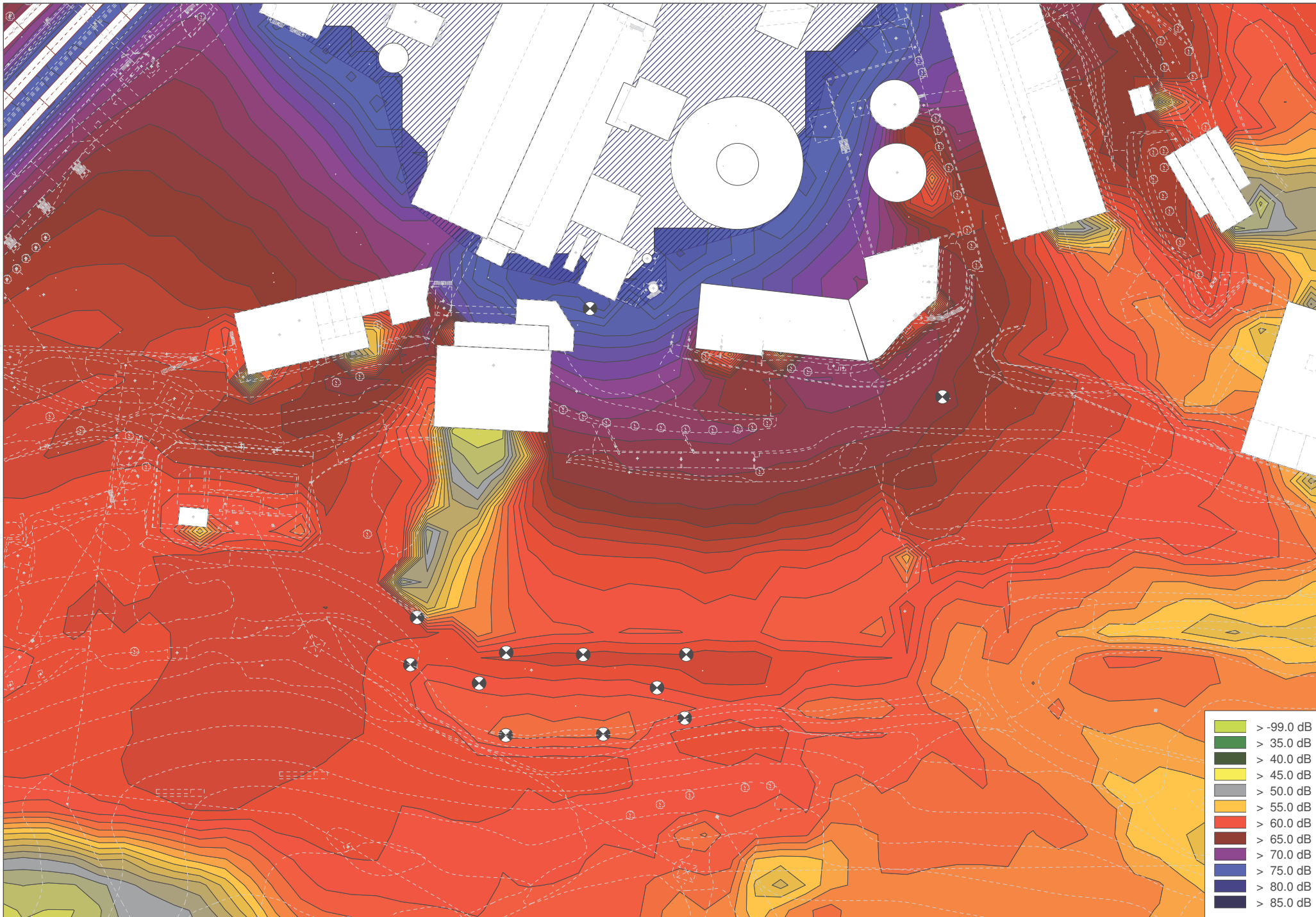
*En Granada, a 17 de Junio de 2019*

**Fdo. Antonio M. Cordovilla Fuentes**  
*División de Medio Ambiente*  
*Arquitecto Técnico. Máster en Ingeniería Acústica.*

## ANEXOS

## **ANEXO I**

**Mapa de Niveles de Inmisión de Ruido al Exterior (LAeq,día):  
Estado Preoperacional (existente)**





**Mapa de Niveles de Inmisión de Ruido al Exterior (LAeq,día):  
Estado Operacional (proyectado)**

