Este documento es copia del original firmado.
Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

"El silencio
es un sonido
que vale la pena
escuchar"

iberacústica

CONTROL DEL RUIDO Y VIBRACIONES

FECHA:	Diciembre 2022
REF:	IBY22034-modIII-EIA
PETICIONARIO:	CORRUGADOS GETAFE Calle Carpinteros, 5, 28906 Getafe (Madrid)
DESCRIPCIÓN:	Estudio Acústico de diagnóstico para la propuesta de medidas correctoras en la planta de Corrugados Getafe

ÍNDICE

MEMORIA

0. RESUMEN 4
1. OBJETO 5
2. REFERENCIAS 5
3. LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO 6
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 8
5. METODOLOGÍA EMPLEADA 12
5.1. Definiciones 13
5.2. Marco Legislativo 14
5.2.1. Autorización ambiental integrada 15
5.2.2. Valores objetivo aplicables en los modelos de cálculo 15
5.3. Campañas de mediciones acústicas 16
5.3.1. Instrumentación 16
5.3.2. Cámara acústica 16
5.3.3. Medidas de proximidad 18
5.3.4. Registradores de intemperie 37
5.4. Modelo Predictivo 39
5.4.1. Topografía y cartografía 39
5.4.2. Fuentes de ruido 40
5.4.3. Receptores 40
6. NIVELES SONOROS EN LA SITUACIÓN ACTUAL 41
7. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS 41
7.1. Apertura acería 41
7.2. Cubierta y fachadas canopy 43
7.3. Descarga camión 45
7.4. Puertas acería pasillo laminación 45

7.5. Filtro humo chimenea 46
7.6. Cubierta acería oeste 48
7.7. Puerta acceso vía tren 50
7.8. Escape neumático silo 51
7.9. Filtro humos cerramiento 52
7.10. Salida neumática planta oxígeno 53
7.11. Bombas frío 54
8. NIVELES SONOROS EN LA SITUACIÓN POST-OPERACIONAL 56

ANEXOS

ANEXO I: MAPAS NIVELES SONOROS SITUACIÓN ACTUAL

ANEXO II: MAPAS NIVELES SONOROS SITUACIÓN POST-OPERACIONAL CON MEDIDAS CORRECTORAS

0. RESUMEN

En el presente documento se presenta el estudio acústico realizado en las instalaciones de Corrugados Getafe con el fin de conocer la situación acústica actual de la planta y diseñar un conjunto de soluciones y actuaciones pertinentes que garanticen que los niveles transmitidos cumplen con los máximos fijados en la normativa de aplicación para uso industrial.

Tal y como establece la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de la actividad, los niveles transmitidos en el perímetro de la instalación no deben superar los 65 dBA durante los periodos día y tarde, ni los 55 dBA durante la noche.

En la siguiente tabla se presentan los valores que se obtienen a partir de las simulaciones realizadas para el escenario Pre-operacional en la situación más desfavorable, (con todas las instalaciones en funcionamiento) y Post-operacional en los periodos diurno y nocturno (con todas las instalaciones en funcionamiento, conforme se describe en el informe), en los puntos ubicados en las zonas más desfavorables del perímetro de la instalación.

Receptor	Nivel Pre-operacional Situación más desfavorable (dBA)	Nivel Post-operacional Noche (dBA)	Nivel Post-operacional Día (dBA)
R1	63,8	48,8	50,9
R2	52,7	40,0	48,8
R3	53,2	41,7	41,1
R4	61,6	51,1	53,6
R5	64,0	54,0	54,7
R6	47,2	36,9	41,6

Como se aprecia en la tabla, al implementar las actuaciones y soluciones que se detallan en el presente informe, no se superan los niveles objetivo establecidos en ninguno de los periodos tanto a 1,5 como a 4 metros de altura.

De esta manera, Iberacústica garantiza que, de ser adjudicataria de la realización de los trabajos, tal y como se indica en este documento, se cumplirán los limites fijados en la AAI de aplicación para uso industrial.

1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es la realización de un estudio acústico de diagnóstico de la planta de Corrugados Getafe situada en la calle Carpinteros, 5 de Getafe (Madrid) para la propuesta de medidas correctoras que atenúen el nivel de ruido transmitido al exterior, de cara al cumplimiento de los límites establecidos por la Autorización Ambiental Integrada de Corrugados Getafe S.L.U.

En cuanto a los datos del titular de la actividad son los siguientes:

TITULAR:	CORRUGADOS GETAFE S.L.U
CIF:	B-84284124
DIRECCIÓN:	CALLE CARPINTEROS, 5, 28906 (GETAFE, MADRID)

2. REFERENCIAS

Para la realización del estudio se han considerado los siguientes documentos:

- 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental
- 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.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente del municipio de Getafe, publicada en el BOCM nº 107 de 6 de mayo de 2021.
- Resolución de 11 de enero de 2017, del Director General del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, por la que se revisa la Autorización Ambiental Integrada otorgada a la empresa Corrugados Getafe, S. L. U., con CIF: B-84284124, para su instalación de fabricación de barras corrugadas de acero, ubicada en el término municipal de Getafe (expediente: ACIC-R-AAI-2.056/15).
- Resolución de 2 de agosto de 2017, de la Dirección General del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, por la que se modifica la Resolución de fecha 11 de enero de 2017 por la que se revisa la Autorización Ambiental Integrada otorgada a la empresa Corrugados Getafe, S. L. U., con CIF: B-84284124, para su instalación de fabricación de barras corrugadas de acero, ubicada en el término municipal de Getafe.
- Procedimiento de Revisión de Oficio de la Autorización Ambiental Integrada – Solicitud de información complementaria emitido por el Área de Control Integrado de la Contaminación de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid, con fecha de 24 de mayo de 2022.

3. Localización y Caracterización del Entorno

La planta de Corrugados Getafe se dedica a la fusión de chatarra férrica en un horno eléctrico para la obtención de barras corrugadas de acero.

Se encuentra ubicada en el Polígono Industrial Los Ángeles al este del núcleo urbano de Getafe y al sur del barrio Los Molinos, tal y como se muestra en las siguientes figuras. La parcela de la instalación ocupa unos 123.000 m^2 de superficie.



Figura 1: *Localización.*

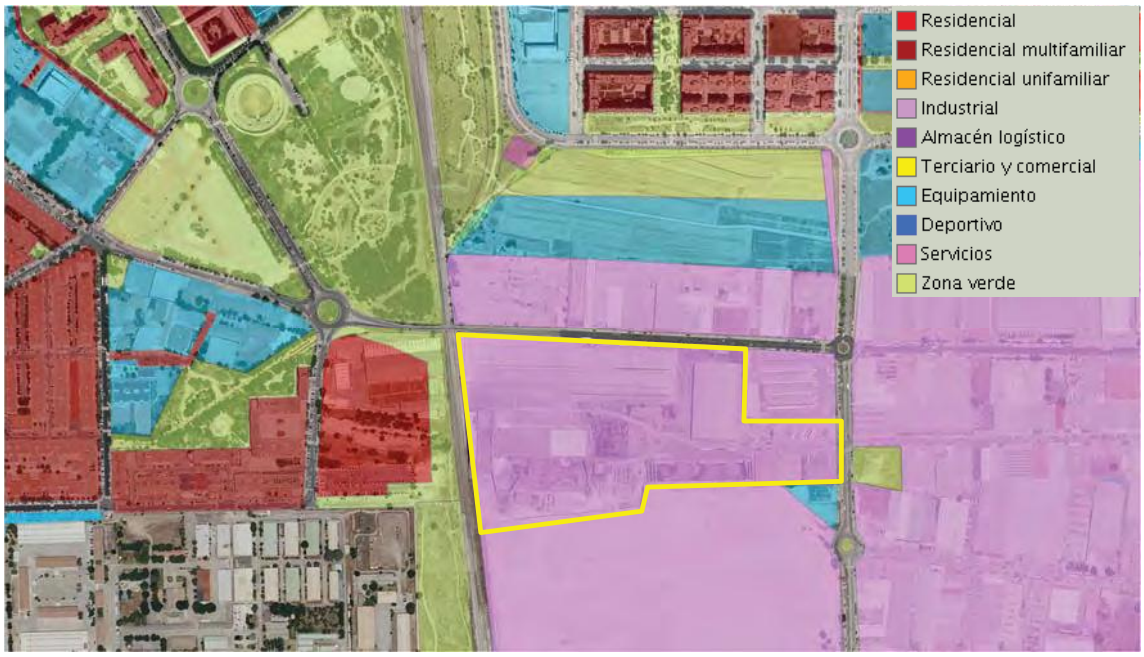


Figura 2: *Plano de usos del suelo. Visor SIT.*

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Como se ha indicado anteriormente, en la planta de Corrugados Getafe se elaboran barras de acero corrugado a partir de chatarra. Para tal fin se dispone de dos subplantas principales: acería y laminación, además de otras instalaciones de soporte y almacenamiento que también se mencionan o describen a continuación. En la siguiente figura se presenta una vista en planta de toda la industria.



Figura 3: *Vista en planta de la industria.*

- Acería: Esta nave se ubica al oeste de la parcela y consta de las instalaciones del horno, dos depósitos de chatarra, un depósito de cal, pulpos para cargar la chatarra entre depósitos y horno y la zona de vertido de colada (acero fundido) para generar la palanquilla que posteriormente pasarán al almacén de laminación. En la zona del depósito de chatarra cubierto se realizan descargas de camiones que transportan la chatarra a fundir. La zona ubicada al oeste de la sección de acería, marcada con trama azul oscuro en la siguiente figura, se ha ejecutado un cerramiento acústico. Las zonas remarcadas con una línea marrón son zonas de la nave de acería que presentan un cerramiento parcial.

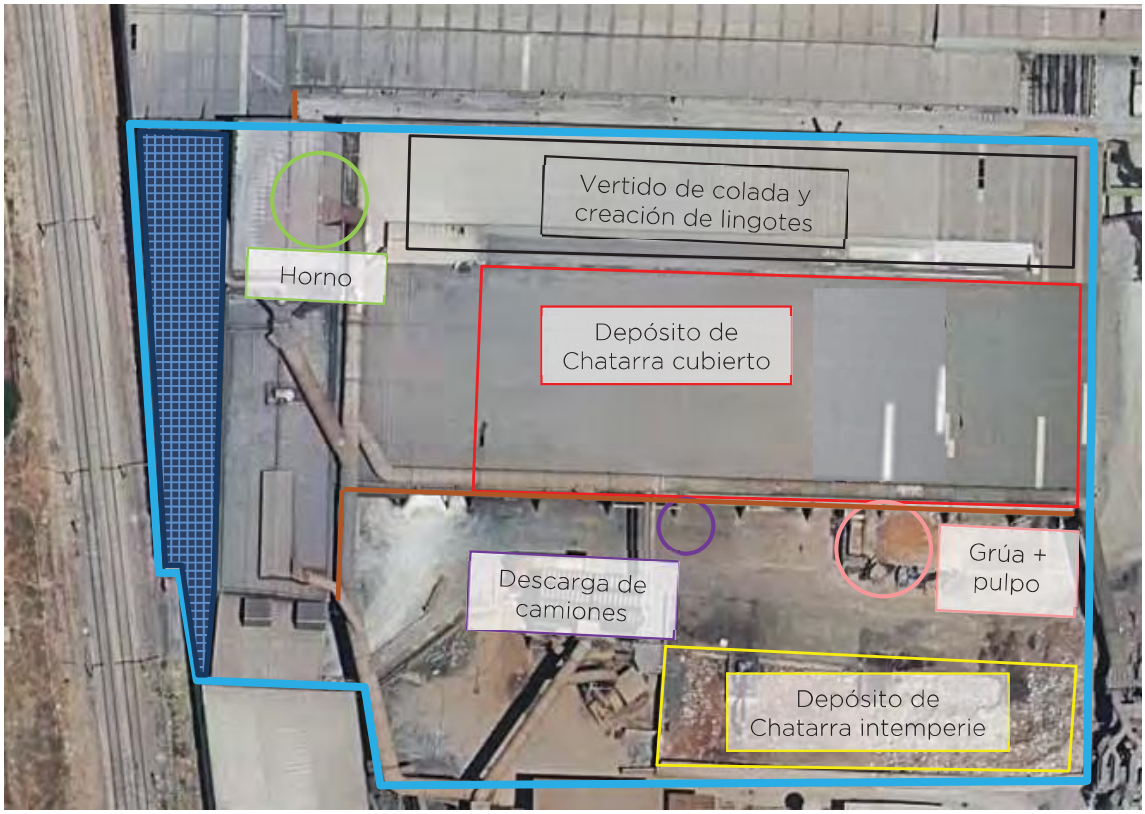


Figura 4: *Vista en planta de la nave de acería.*

Por otro lado, existe una pantalla de 7 m de altura que cierra parcialmente la zona del horno recuadrada en rojo en la siguiente figura.



Figura 5: *Vista 3D de la zona de acería centrada en la pantalla del horno.*

- Laminación: Esta nave se ubica al norte de la nave de acería y consta de un almacén para la palanquilla de acero procedentes de acería, un horno de recalentamiento de gas natural encargado de dar temperatura a la palanquilla antes de comenzar el proceso de laminación, toda la línea de laminación encargada de convertir la palanquilla en las barras de acero corrugado y zonas de almacenamiento del producto acabado. En la siguiente figura se indican las zonas descritas. En la cara oeste de la nave se ha ejecutado un muro acústico además de una pantalla en la parte alta de este. En la propia nave se encuentra un taller mecánico y un almacén general.

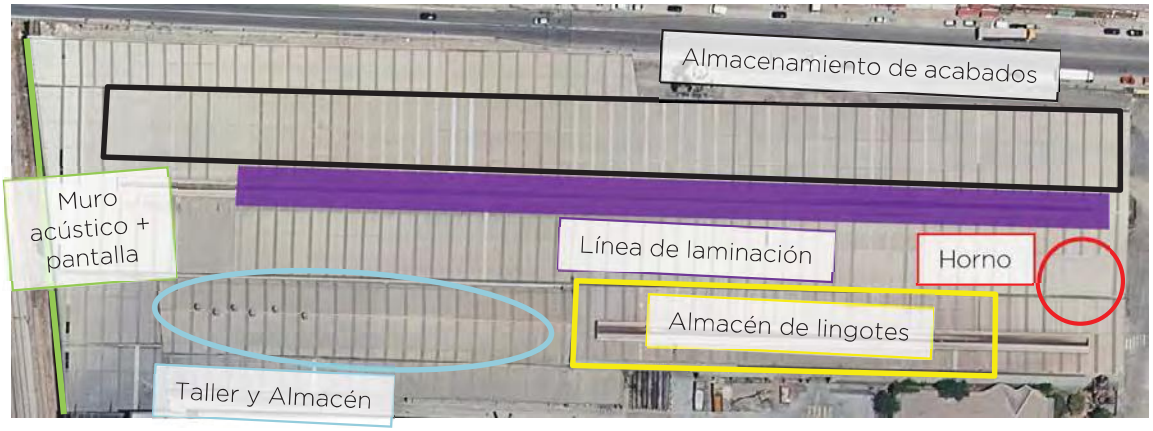


Figura 6: *Vista en planta de la nave de laminación.*

- Filtro de humos: Se ubica al sur de la planta y se encarga de limpiar los gases procedentes del proceso de fusión de la chatarra. Los conductos que se observan entre la nave de acería y distintas instalaciones de la planta son los encargados de canalizar estos gases hasta el filtro de humo. En la parte baja de esta instalación, próxima a los ventiladores se ha ejecutado una pantalla de aprox. 5 m. de altura.
- Planta de oxígeno: Ubicada al sur de la planta junto al filtro de humos.
- Ventilador, motor y silo de la nave de acería. En el motor se ha instalado un silenciador y una pantalla de aprox. 2 m. de altura. Se ubica al sur de la planta junto al filtro de humos y el depósito de escoria.
- Depósito de escoria.



Figura 7: *Vista en planta del deposito de escoria, silo, filtro de humos planta de oxígeno.*

- Refrigeración: Se ubica al este de la nave de acería y consta de 8 torres de refrigeración. Próximo a ésta y a nivel de suelo se ubica una zona de bombas de frío.

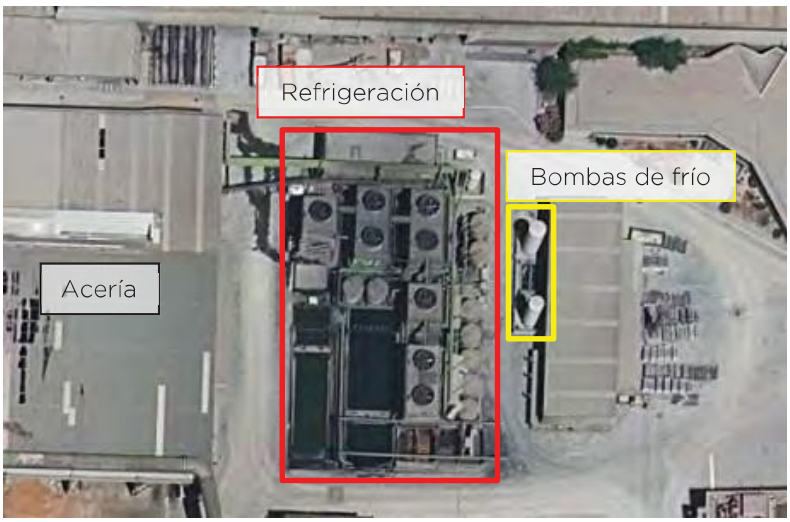


Figura 8: *Vista en planta de la refrigeración y las bombas de frío.*

Por otro lado, existe una pantalla perimetral en gran parte de la cara sur de la planta de aprox. 10 m de altura en la mayoría de los tramos y de aprox. 12 m en el tramo ubicado frente a la planta de oxígeno.



Figura 9: *Pantalla perimetral de la parte sur de la planta (remarcada en rosa).*

Según la información facilitada por el cliente y los resultados obtenidos de los registradores acústicos que IBERACUSTCIA ha instalado en dos puntos de la planta durante un periodo continuo de aprox. 4 semanas, la mayoría de los focos susceptibles de transmitir niveles sonoros al ambiente exterior pueden funcionar tanto de día como de noche (horario de funcionamiento normal indicado por el cliente: acería 24:00 – 08:00 y laminación 06:00 – 22: 00).

5. Metodología Empleada

La metodología seguida en este trabajo se resume en los siguientes puntos:

1. En primer lugar, se realiza una evaluación de la información disponible y del marco normativo de aplicación, con el fin de definir los criterios de evaluación a emplear.
2. Se recopila toda la información disponible relativa a la actividad y sus focos sonoros, lo que incluye diversas campañas de mediciones acústicas, así como mediciones de larga duración en el interior de la planta. Además, se realiza un análisis global con una cámara acústica.
3. Se elabora un modelo de cálculo tridimensional de los escenarios de interés, que incluya tanto los focos de ruido de la actividad como las áreas receptoras a evaluar.
4. Se analizan los resultados obtenidos en los mapas de ruido, comparándolos con las exigencias normativas, para el escenario actual.
5. Se proponen las medidas correctoras necesarias para reducir los niveles de ruido y se evalúa su efectividad mediante el modelo de cálculo, en un nuevo escenario post-operacional.

5.1. DEFINICIONES

Presión Sonora ponderado A (en Pascales):

Es el valor cuadrático medio calculado, medido con el filtro de ponderación "A" definida en la publicación IEC 651.

Nivel de Presión Sonora (en dB):

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

donde "p" es el valor cuadrático medio de la presión sonora (en pascales) y "p_0" es la presión sonora de referencia (20 μPa).

Nivel de Presión Sonora ponderado A (en dBA):

$$L_{pA} = 10 \log \left(\frac{p_A}{p_0} \right)^2$$

Nivel de Potencia Sonora (en dB):

$$L_W = 10 \log \left(\frac{W}{W_0} \right)$$

donde "W" es la potencia acústica de una fuente (en vatios) y W_0 es la potencia de referencia (10^{-12} vatios).

Nivel de Presión Sonora Equivalente ponderado A (en dBA):

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t1}^{t2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de T segundos, definido en la norma ISO 1996-1:2003.

Donde:

- Si T=d (periodo día), $L_{Aeq,d}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo día;
- Si T=e (periodo tarde), $L_{Aeq,e}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo tarde;
- Si T=n (periodo noche), $L_{Aeq,n}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo noche.

5.2. MARCO LEGISLATIVO

La normativa vigente en materia de contaminación acústica de aplicación en este estudio es:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y su desarrollo reglamentario:
  - Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
  - 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.
  - Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
  - Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
  - Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente del municipio de Getafe, publicada en el BOCM nº 107 de 6 de mayo de 2021.
- Resolución de 11 de enero de 2017, del Director General del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, por la que se revisa la Autorización Ambiental Integrada otorgada a la empresa Corrugados Getafe, S. L. U., con CIF: B-84284124, para su instalación de fabricación de barras corrugadas de acero, ubicada en el término municipal de Getafe (expediente: ACIC-R-AAI-2.056/15).
- Resolución de 2 de agosto de 2017, de la Dirección General del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, por la que se modifica la Resolución de fecha 11 de enero de 2017 por la que se revisa la Autorización Ambiental Integrada otorgada a la empresa Corrugados Getafe, S. L. U., con CIF: B-84284124, para su instalación de fabricación de barras corrugadas de acero, ubicada en el término municipal de Getafe.

5.2.1. AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

La revisión y modificación de la AAI de 11 de enero de 2017 indica que la actividad deberá desarrollarse de acuerdo a lo establecido en la Ley 37/2003 y el Real Decreto 1367/2007.

Las instalaciones se encuentran situadas en un suelo de uso mayoritario industrial, correspondiente a un **área acústica tipo b**.

Puesto que la instalación de Corrugados Getafe tiene la consideración de "instalación existente" a efectos de la normativa anterior, dado que la tramitación de su autorización ambiental se inició el 28 de diciembre de 2006, antes de la entrada en vigor del citado real decreto, serían de aplicación los límites establecidos en la Tabla A del Anexo II, que para un área de tipo b son 75 dBA durante los periodos día y tarde, y 65 dBA durante la noche, evaluados mediante el índice L_{Aeq}.

Pese lo anterior, la AAI establece los valores límite de emisión previstos en el Real Decreto 1367/2007 para las instalaciones nuevas, recogidos en la tabla B1 de su Anexo III, y que para áreas acústicas tipo b, son los siguientes, evaluados conforme a los procedimientos descritos en el citado RD:

Tipo de Área Acústica	$L_{Keq,\,5s}$ (dBA)		
	Día	Tarde	Noche
b_ Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Tabla 1: Valores límite de emisión según la AAI

5.2.2. VALORES OBJETIVO APLICABLES EN LOS MODELOS DE CÁLCULO

Para cumplir con las exigencias establecidas en la AAI sobre suelo industrial, son de aplicación los límites recogidos en la tabla anterior.

Según establece el artículo 25 del Real Decreto 1367/2007, estos límites se consideran cumplidos cuando ningún valor medido del índice $L_{Keq,Ti}$ supera en 5 dBA los valores fijados en la tabla anterior (es decir, 70 dBA durante los periodos día y tarde, y 60 dBA durante la noche).

Para garantizar el cumplimiento de dichos valores límite, teniendo en cuenta la posible aparición de penalizaciones (que no es posible reproducir en los modelos de cálculo), los niveles transmitidos, una vez ejecutadas las soluciones, deberían estar 9 dBA por debajo de dichos valores límite.

De esta manera se garantizaría que, aunque la penalización máxima (9 dBA) apareciera, los niveles generados por la actividad de Corrugados Getafe estarían siempre por debajo del límite establecido.

Sin embargo, considerando que en ninguna de las mediciones realizadas en el exterior de la planta se ha obtenido la máxima penalización (9 dBA), se espera que esto tampoco suceda en el futuro. Únicamente se han detectado penalizaciones por la aparición de baja frecuencia.

La penalización máxima esperable ante esta situación nunca será mayor a 6 dBA, por lo que se decide fijar este valor como margen para la propuesta de soluciones, estando CORRUGADOS GETAFE de acuerdo con esta decisión.

Por tanto, los **niveles objetivo** considerados son los siguientes:

- Valor objetivo de inmisión de ruido al exterior, suelo industrial (Tipo b), período noche: $L_{Aeq} \leq 54$ dBA.
- Valor objetivo de inmisión de ruido al exterior, suelo industrial (Tipo b), período día: $L_{Aeq} \leq 64$ dBA.

5.3. CAMPAÑAS DE MEDICIONES ACÚSTICAS

5.3.1. INSTRUMENTACIÓN

Las medidas se han realizado empleando la siguiente instrumentación:

- Sonómetro analizador tipo I, Marca Brüel & Kjaer, Modelo 2250 (G4), n/s 3010477.
- Calibrador sonoro Marca Brüel & Kjaer, Modelo 4231 n/s: 3008329.
- Termómetro-Higrómetro-Anemómetro KESTREL 3000. N/S: 1715612.
- Cámara acústica MIKADO 96_40 con n/s 056874 con 96 micrófonos de medida en simultáneo.
- Registrador de intemperie Cesva TA120 n/s T246995.
- Registrador de intemperie Cesva TA120 n/s T246996.

5.3.2. CÁMARA ACÚSTICA

Con el fin de localizar y caracterizar los focos sonoros más predominantes de los múltiples existentes en la planta de Corrugados Getafe, se ha empleado una Cámara Acústica situada en diferentes posiciones, tomando capturas temporales, que permiten identificar visualmente la procedencia de los niveles sonoros más elevados, de los que funcionaban simultáneamente en el momento del análisis. Esta identificación es posible realizarla también filtrando por las frecuencias más elevadas.

El principio de funcionamiento de la Cámara Acústica, basado en el *beamforming*, se describe en el siguiente diagrama. Se evalúa el retardo temporal y las diferencias de fase que llegan a cada uno de los micrófonos del array, analizando cada canal de forma independiente y procesando los datos de forma conjunta para determinar la ubicación del mayor nivel de ruido en cada sección temporal analizada.

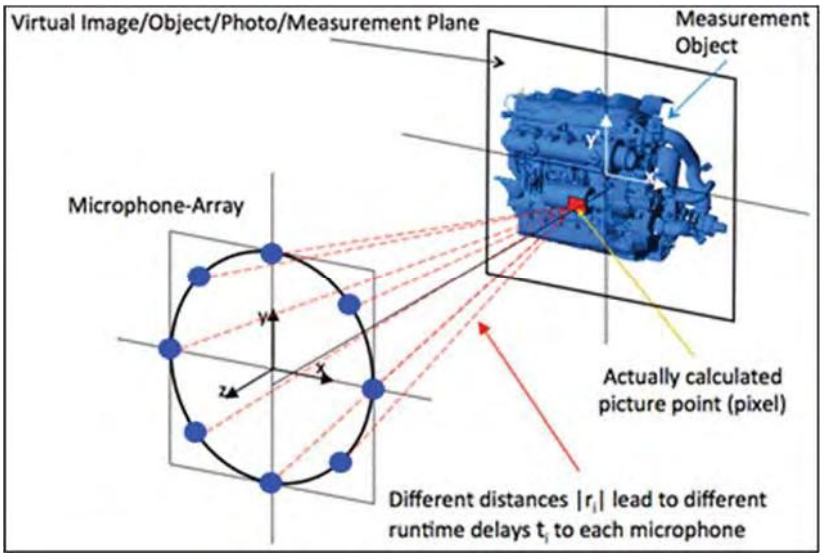


Figura 10: *Diagrama de funcionamiento de la Acoustic Camera.*

A continuación, se muestran las imágenes resultantes de las capturas y procesados realizados con la Cámara Acústica.

El procesado de las imágenes capturadas lo que consigue es localizar la zona de emisión principal, pero esto no implica que sea la única zona emisora, sino la principal.

En las siguientes imágenes se muestran imágenes acústicas tomadas desde la cubierta de laminación y desde la zona residencial ubicada al oeste enfocando el canopy y desde el exterior de la nave de acería enfocando al horno.

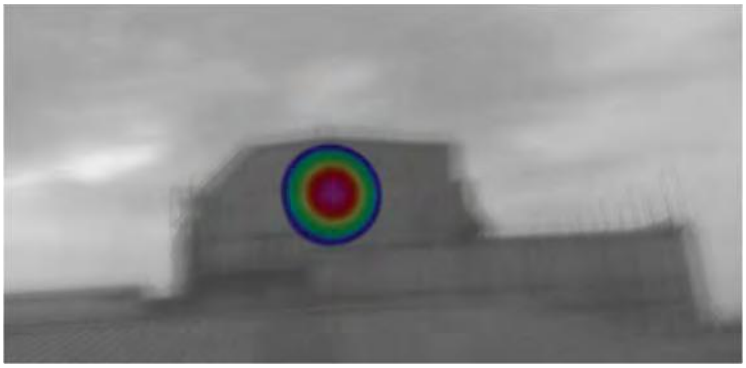


Figura 11: *Canopy enfocado desde la cubierta de laminación.*

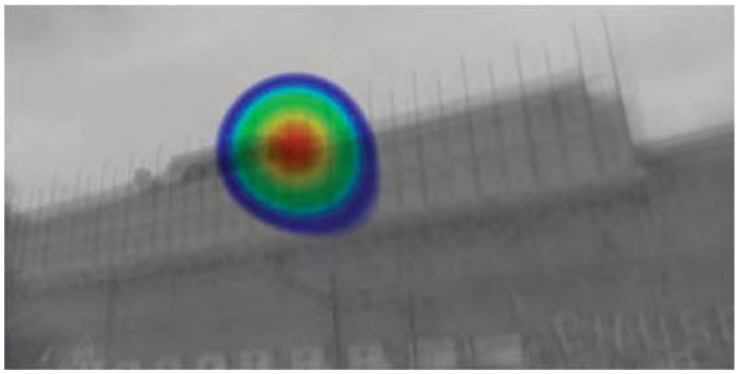


Figura 12: *Canopy enfocado desde el exterior.*

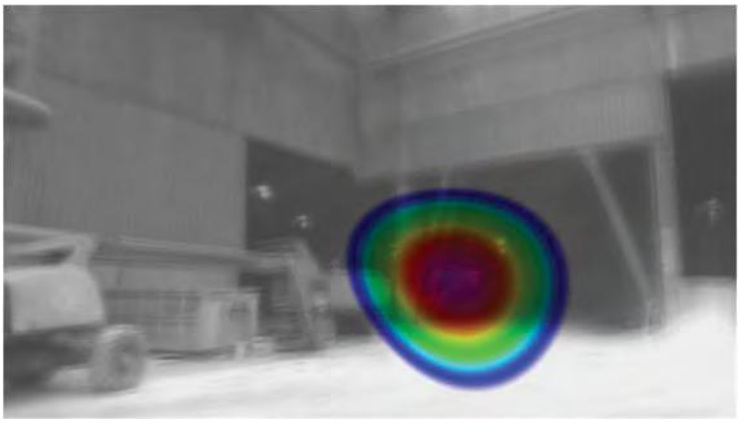


Figura 13: *Horno enfocado desde el exterior de la nave de acería.*

A la vista de estas imágenes se puede determinar que las pricipales fuentes corresponden con el horno y el efecto que este ruido supone en las fachadas y cubiertas del canopy que las convierte en emisores acústicos.

5.3.3. MEDIDAS DE PROXIMIDAD

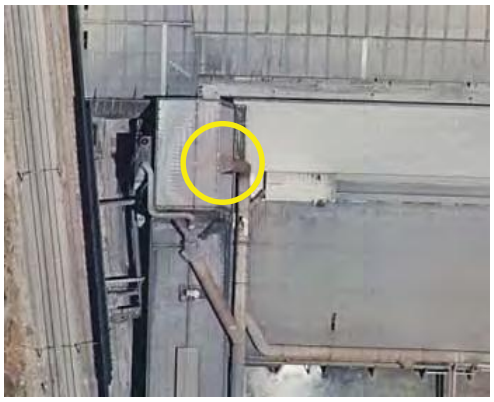
Se han caracterizado los principales focos sonoros en el campo cercano mediante un sonómetro-analizador de espectro. Con lo que se ha podido definir el espectro sonoro de los principales focos de ruido existentes en el interior de la parcela objeto de estudio. Estos focos de ruido se presentan a continuación.

De manera adicional se realizaron también medidas en el perímetro exterior de la planta.

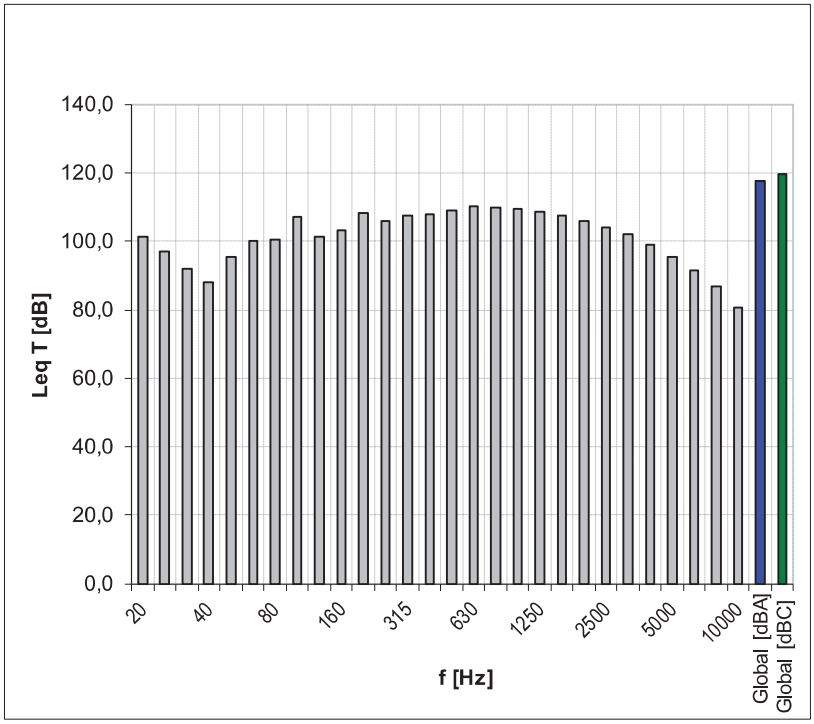
Horno de acería

Es el principal foco de ruido existente, se encuentra dentro de la nave de acería y es el encargado de fundir la chatarra generando así la colada. El espectro que se presenta se midió a una distancia de 15 m mientras el horno funcionaba a máxima potencia.





F [Hz]	dB
20	101,1
25	96,9
31,5	91,9
40	87,9
50	95,4
63	100,0
80	100,7
100	107,1
125	101,5
160	103,0
200	108,3
250	105,9
315	107,5
400	107,8
500	109,0
630	110,3
800	110,0
1000	109,5
1250	108,8
1600	107,3
2000	105,8
2500	104,2
3150	101,9
4000	99,1
5000	95,6
6300	91,7
8000	86,8
10000	80,8
Global dB	119,8
Global dBA	117,8
Global dBC	119,6



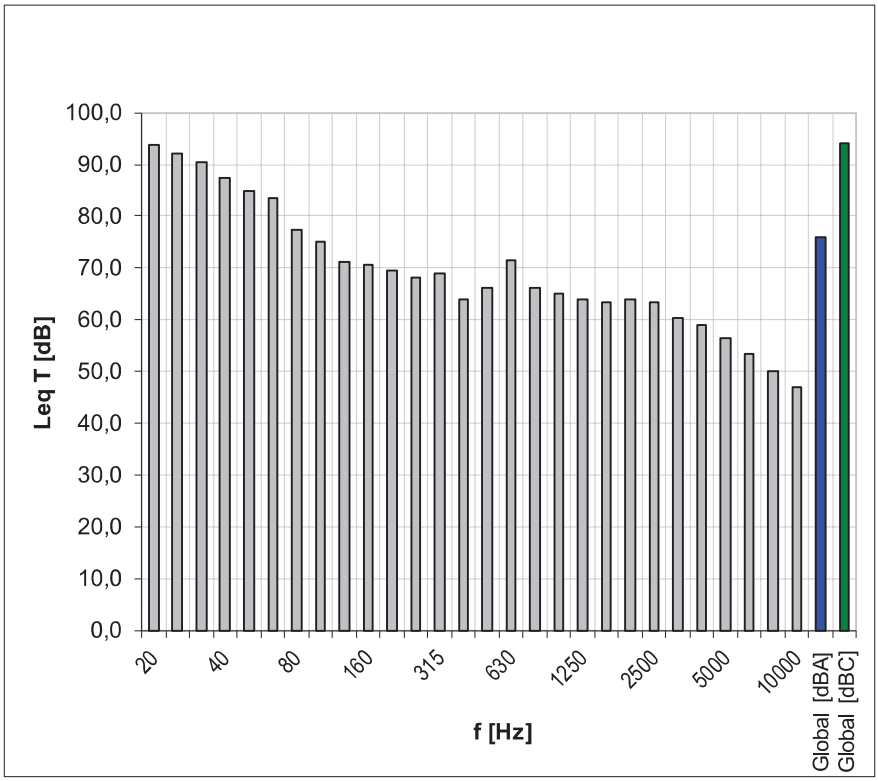
Ventiladores de la subestación

En el espectro siguiente se muestra el nivel sonoro registrado en el ventilador ubicado más a la derecha de la línea a 1 m de éste.





F [Hz]	dB
20	93,7
25	92,0
31,5	90,5
40	87,4
50	84,7
63	83,4
80	77,2
100	75,3
125	71,3
160	70,7
200	69,5
250	68,1
315	68,9
400	64,0
500	66,3
630	71,5
800	66,1
1000	65,0
1250	64,0
1600	63,5
2000	64,0
2500	63,4
3150	60,3
4000	58,9
5000	56,5
6300	53,4
8000	50,2
10000	47,1
Global dB	**98,0**
Global dBA	**76,0**
Global dBC	**94,2**



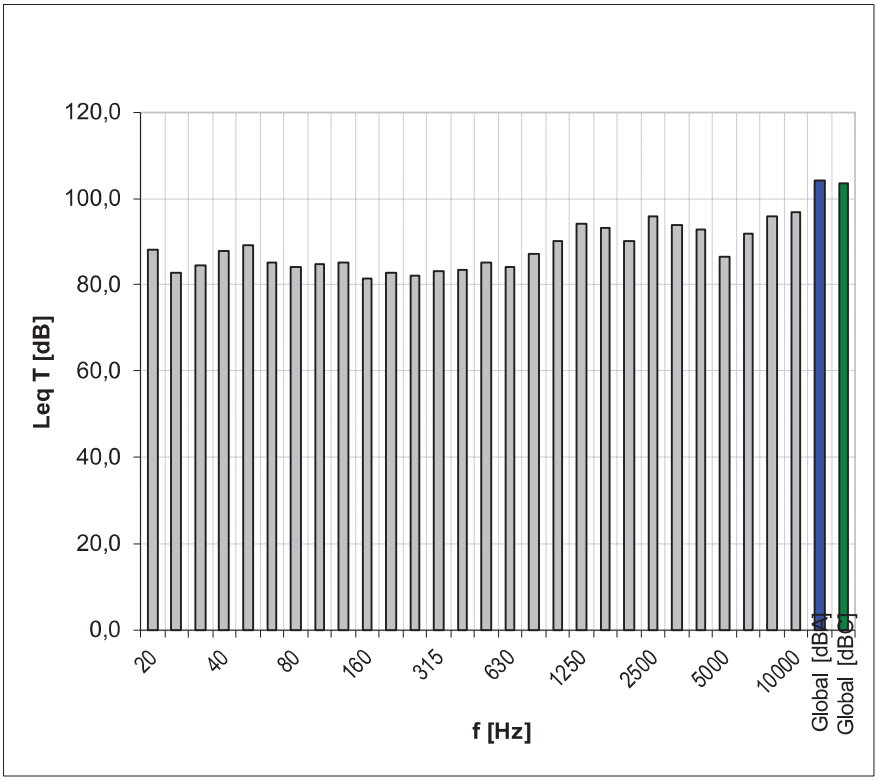
Salida neumática de planta de oxígeno

Se ubica en la parte baja de la pared norte de la instalación. El espectro que se presenta se midió a 1 metro de la fuente.





F [Hz]	dB
20	88,2
25	82,8
31,5	84,5
40	87,7
50	89,2
63	85,1
80	84,0
100	84,7
125	85,1
160	81,5
200	82,9
250	82,0
315	83,0
400	83,3
500	85,1
630	84,1
800	87,1
1000	90,2
1250	94,2
1600	93,1
2000	90,2
2500	95,8
3150	93,8
4000	92,9
5000	86,5
6300	91,7
8000	96,0
10000	96,7
Global dB	104,9
Global dBA	104,3
Global dBC	103,7



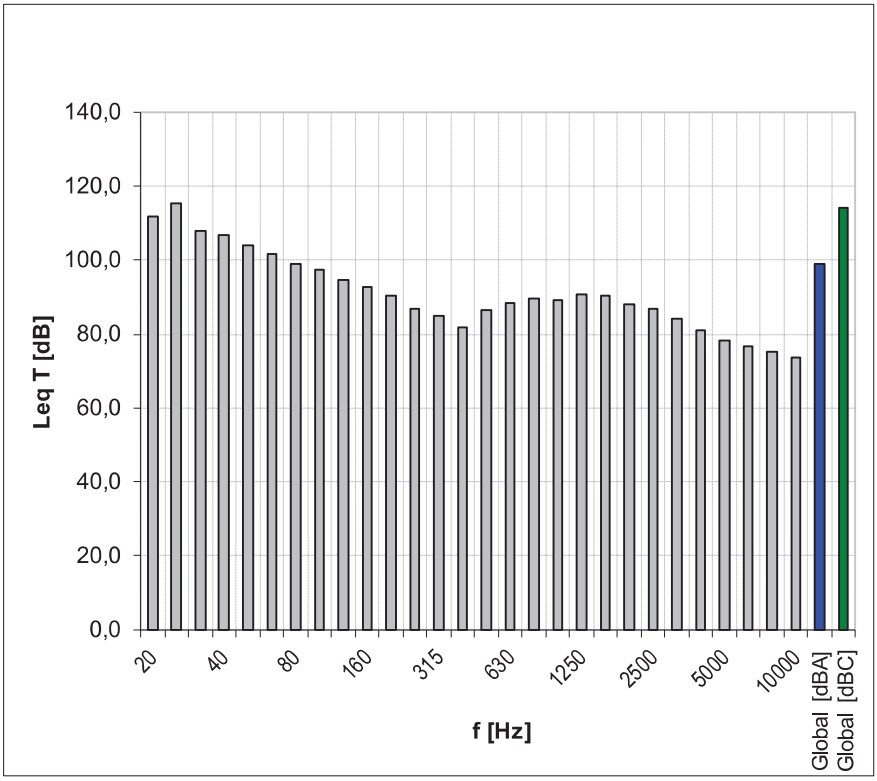
Ventiladores norte de la planta de oxígeno

En el espectro siguiente se muestra el nivel sonoro registrado en el ventilador ubicado sobre el conducto amarillo a 1 m de éste.





F [Hz]	dB
20	111,8
25	115,2
31,5	107,7
40	106,7
50	104,1
63	101,5
80	98,9
100	97,5
125	94,8
160	92,9
200	90,5
250	86,9
315	85,1
400	81,9
500	86,3
630	88,3
800	89,6
1000	89,4
1250	90,6
1600	90,3
2000	88,2
2500	86,7
3150	84,1
4000	81,1
5000	78,3
6300	76,7
8000	75,2
10000	73,5
Global dB	118,1
Global dBA	98,9
Global dBC	114,3



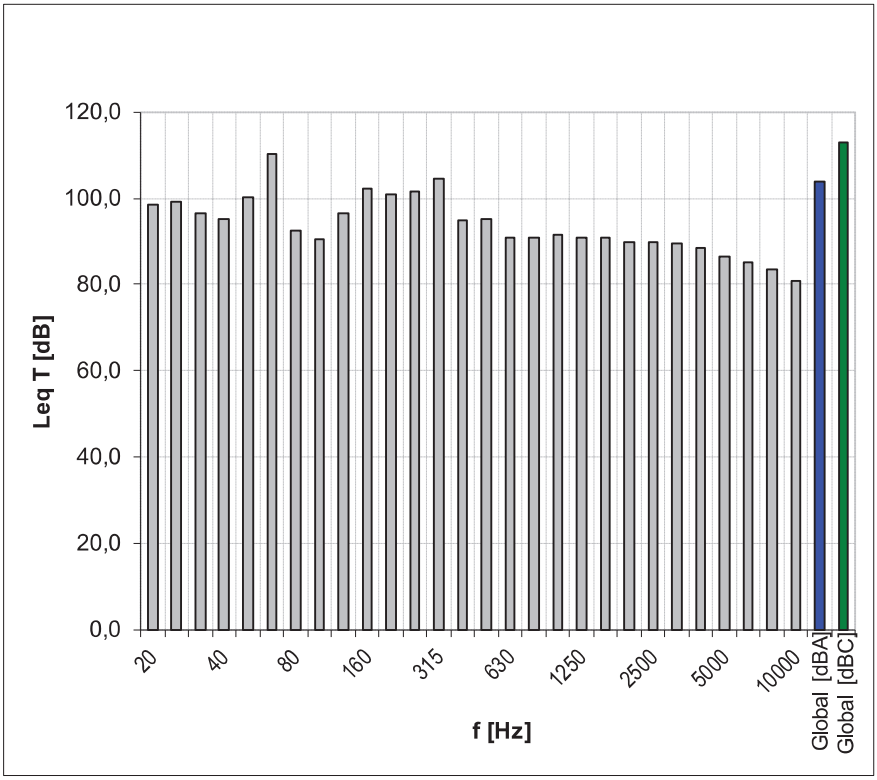
Ventilador cubierta planta de oxígeno

En el espectro siguiente se muestra el nivel sonoro registrado en el ventilador ubicado sobre la cubierta de la planta de oxígeno a 1 m de éste.





F [Hz]	dB
20	98,4
25	99,2
31,5	96,6
40	95,2
50	100,1
63	110,0
80	92,5
100	90,4
125	96,5
160	102,3
200	100,9
250	101,5
315	104,5
400	94,9
500	95,2
630	90,8
800	90,6
1000	91,4
1250	90,8
1600	90,8
2000	90,0
2500	89,8
3150	89,3
4000	88,4
5000	86,5
6300	85,2
8000	83,4
10000	80,7
Global dB	113,6
Global dBA	103,9
Global dBC	112,9



Motor filtro de humos

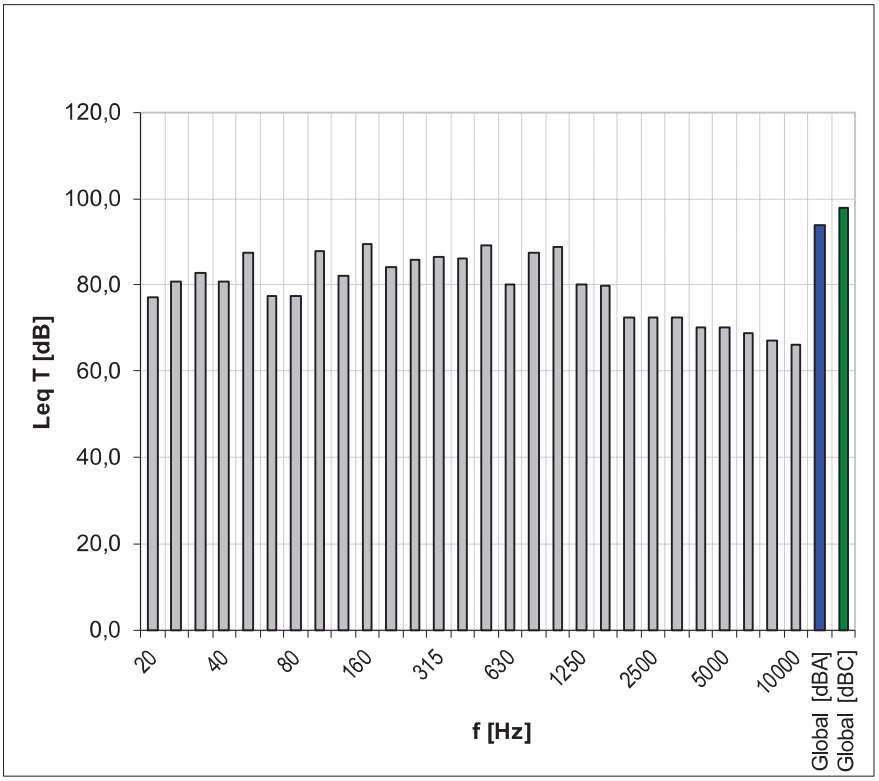
En este motor ya se ha instalado un silenciador en su conducto de expulsión. El espectro presentado se ha registrado a 1 m del motor (en la zona más ruidosa) y no en la salida del silenciador.







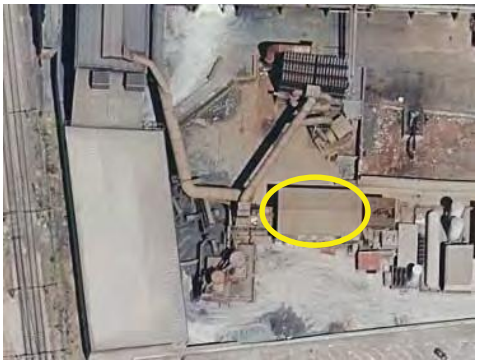
F [Hz]	dB
20	77,2
25	80,8
31,5	82,9
40	80,8
50	87,5
63	77,5
80	77,4
100	87,8
125	82,0
160	89,4
200	84,0
250	85,6
315	86,4
400	86,0
500	89,0
630	80,2
800	87,3
1000	88,7
1250	80,0
1600	79,7
2000	72,3
2500	72,4
3150	72,6
4000	70,2
5000	70,2
6300	68,6
8000	67,1
10000	66,1
Global dB	98,3
Global dBA	93,7
Global dBC	97,9



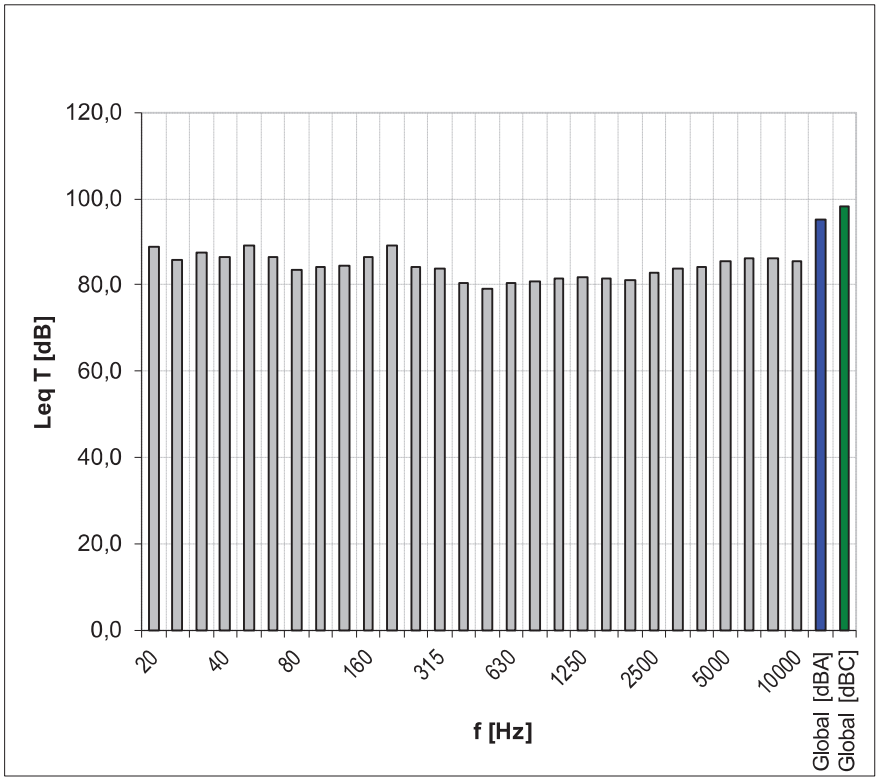
Filtro de humos interior

El espectro presentado se desprende de una medida registrada en la parte central de recinto que se observa en la siguiente imagen. La fachada de este recinto presentaba agujeros de gran tamaño en su chapa.



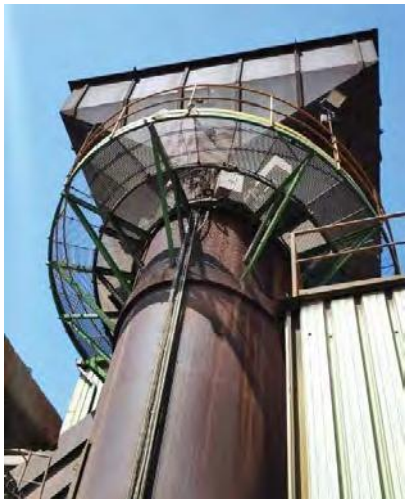


F [Hz]	dB
20	88,8
25	85,9
31,5	87,4
40	86,6
50	89,1
63	86,4
80	83,6
100	84,1
125	84,3
160	86,4
200	89,0
250	84,3
315	83,6
400	80,3
500	79,2
630	80,6
800	80,9
1000	81,4
1250	81,9
1600	81,5
2000	81,0
2500	82,9
3150	83,7
4000	84,1
5000	85,4
6300	86,1
8000	86,2
10000	85,6
Global dB	99,6
Global dBA	95,2
Global dBC	98,3



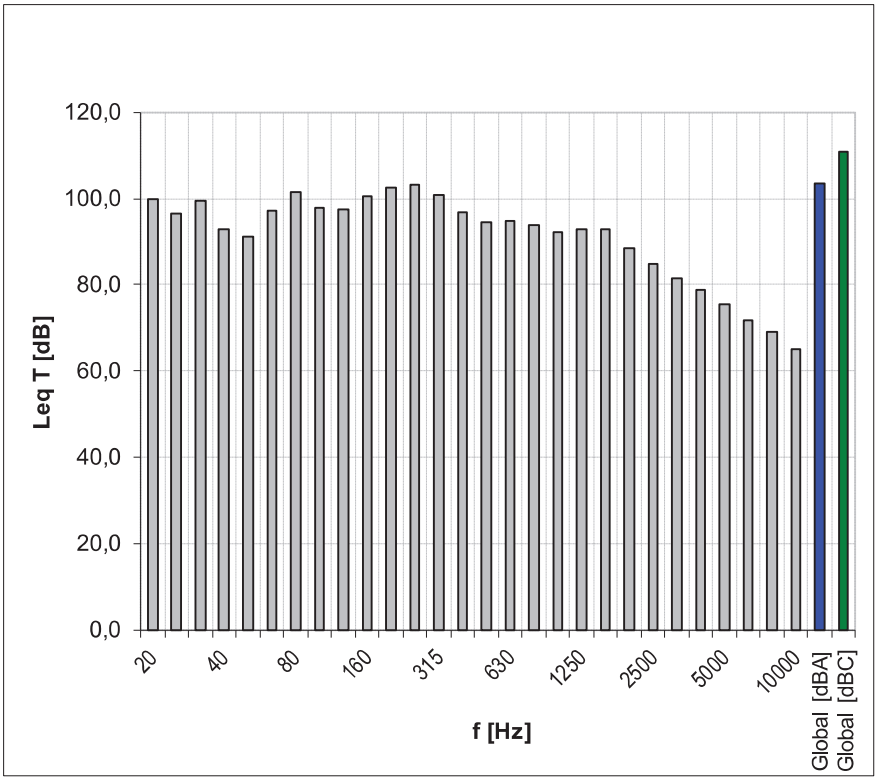
Salida del filtro de humos

El espectro presentado se registró en la parte más alta de la torre que se observa en la siguiente imagen.





F [Hz]	dB
20	99,7
25	96,6
31,5	99,7
40	92,8
50	91,1
63	97,3
80	101,6
100	97,9
125	97,7
160	100,4
200	102,4
250	103,3
315	100,7
400	97,0
500	94,6
630	94,7
800	93,7
1000	92,3
1250	92,8
1600	92,7
2000	88,6
2500	84,7
3150	81,4
4000	78,6
5000	75,4
6300	71,9
8000	69,0
10000	65,1
Global dB	111,4
Global dBA	103,5
Global dBC	110,8



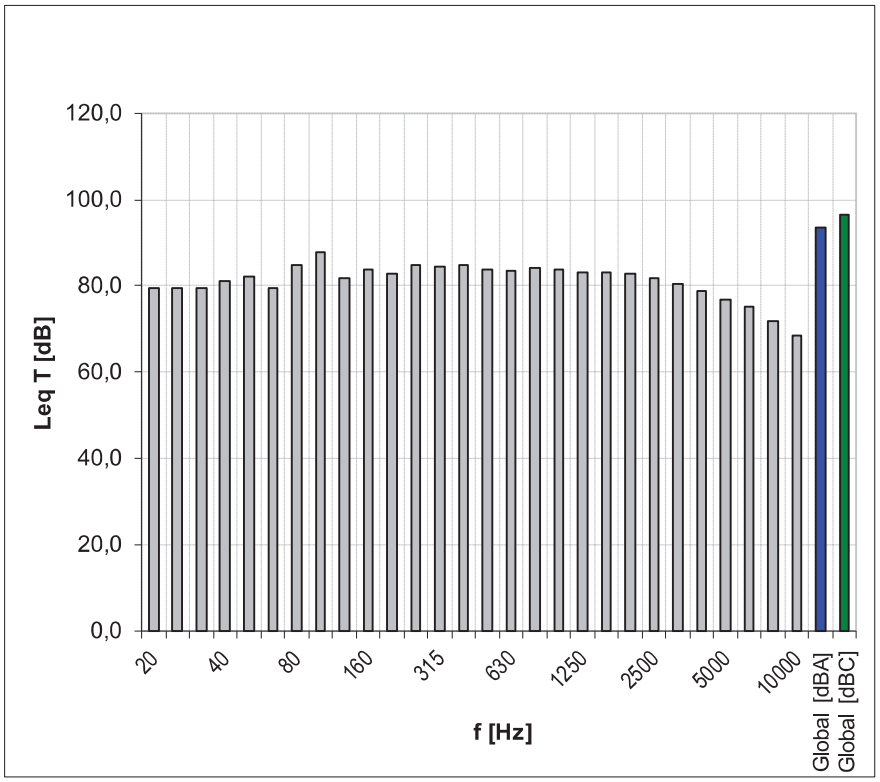
Movimiento del pulpo

Esta medida se realizó a unos 10 m del pulpo cargando y descargando chatarra en el depósito cubierto de la nave de acería.





F [Hz]	dB
20	79,4
25	79,5
31,5	79,6
40	81,0
50	82,3
63	79,5
80	85,0
100	87,9
125	81,8
160	83,9
200	82,8
250	84,8
315	84,5
400	84,8
500	83,8
630	83,5
800	84,2
1000	83,7
1250	83,0
1600	83,0
2000	82,8
2500	81,7
3150	80,5
4000	78,8
5000	76,9
6300	75,0
8000	71,9
10000	68,4
Global dB	**97,0**
Global dBA	**93,5**
Global dBC	**96,6**



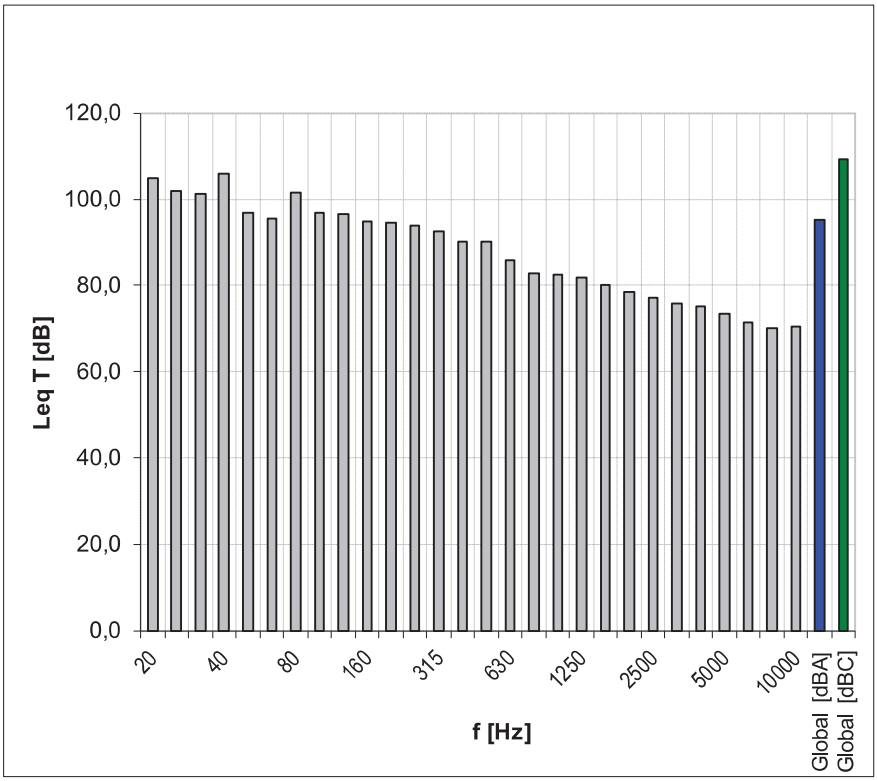
Torres de refrigeración

El espectro presentado se registró a 1 m de una de las 8 turbinas que se aprecian en la imagen.





F [Hz]	dB
20	105,0
25	101,9
31,5	101,2
40	105,7
50	96,9
63	95,6
80	101,4
100	96,7
125	96,5
160	94,7
200	94,7
250	93,8
315	92,6
400	90,0
500	90,0
630	85,8
800	82,7
1000	82,3
1250	81,7
1600	80,0
2000	78,3
2500	77,0
3150	75,6
4000	75,1
5000	73,3
6300	71,5
8000	70,0
10000	70,5
Global dB	111,5
Global dBA	95,3
Global dBC	109,2



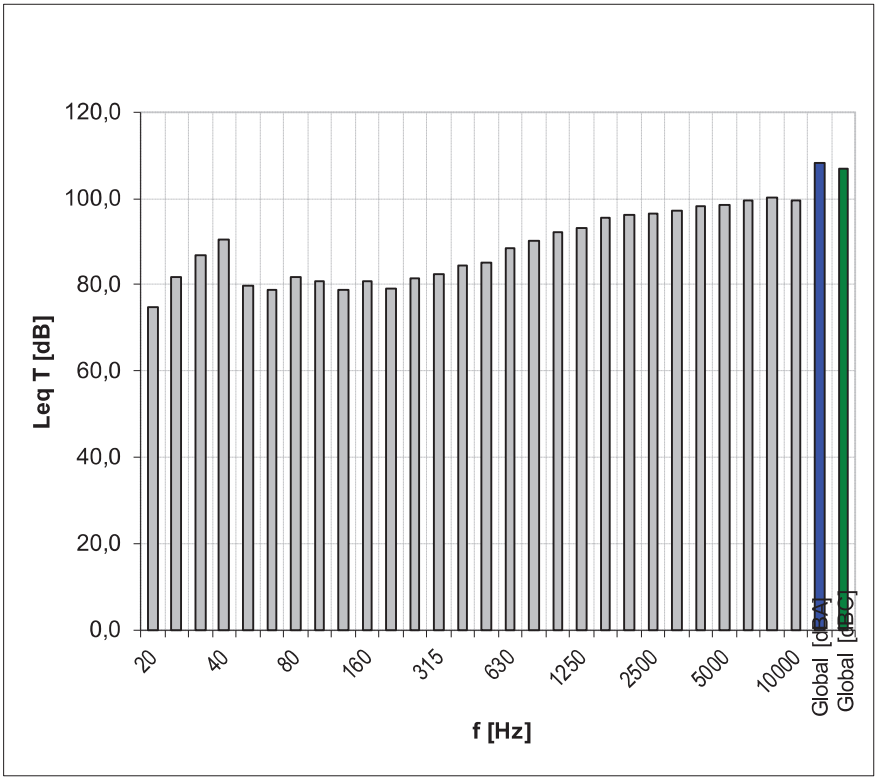
Bombas de frío

El ruido generado por este foco no es constante, las bombas arrancan cada 5 minutos durante 20 s.





F [Hz]	dB
20	74,9
25	81,6
31,5	86,7
40	90,6
50	79,8
63	78,7
80	81,8
100	80,8
125	78,9
160	80,8
200	79,1
250	81,3
315	82,6
400	84,5
500	85,2
630	88,4
800	90,1
1000	92,3
1250	93,1
1600	95,5
2000	96,3
2500	96,5
3150	97,3
4000	98,2
5000	98,5
6300	99,5
8000	100,3
10000	99,5
Global dB	108,4
Global dBA	108,3
Global dBC	107,0

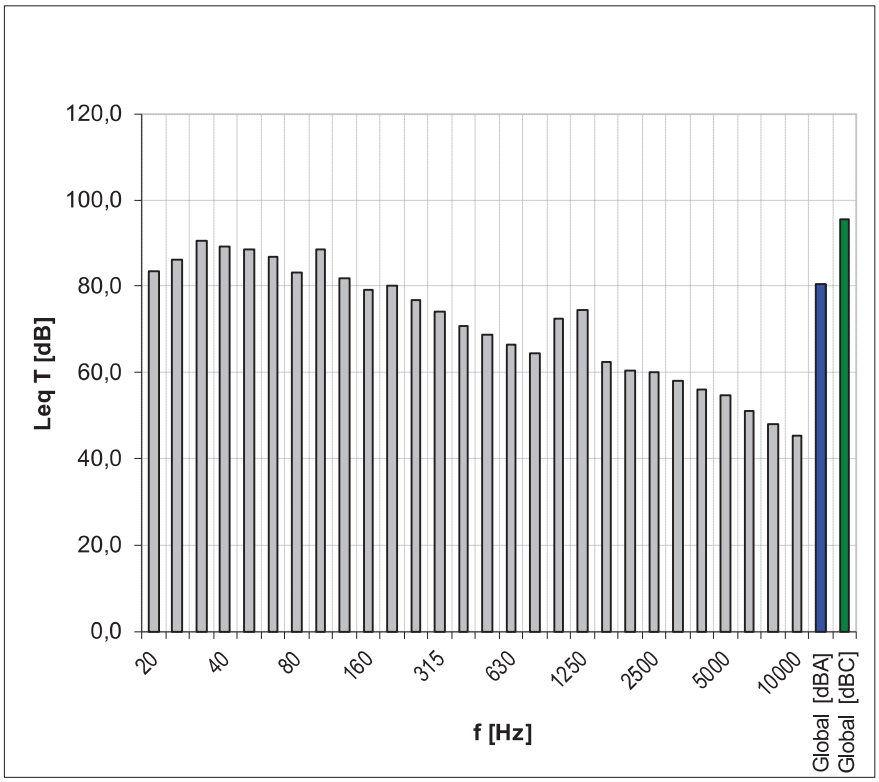


Filtro





F [Hz]	dB
20	83,5
25	86,2
31,5	90,4
40	89,1
50	88,6
63	86,7
80	83,3
100	88,4
125	81,7
160	79,1
200	80,0
250	76,9
315	74,1
400	70,8
500	68,7
630	66,5
800	64,6
1000	72,4
1250	74,5
1600	62,5
2000	60,5
2500	59,9
3150	58,2
4000	56,2
5000	54,6
6300	50,9
8000	48,1
10000	45,3
Global dB	97,1
Global dBA	80,4
Global dBC	95,5



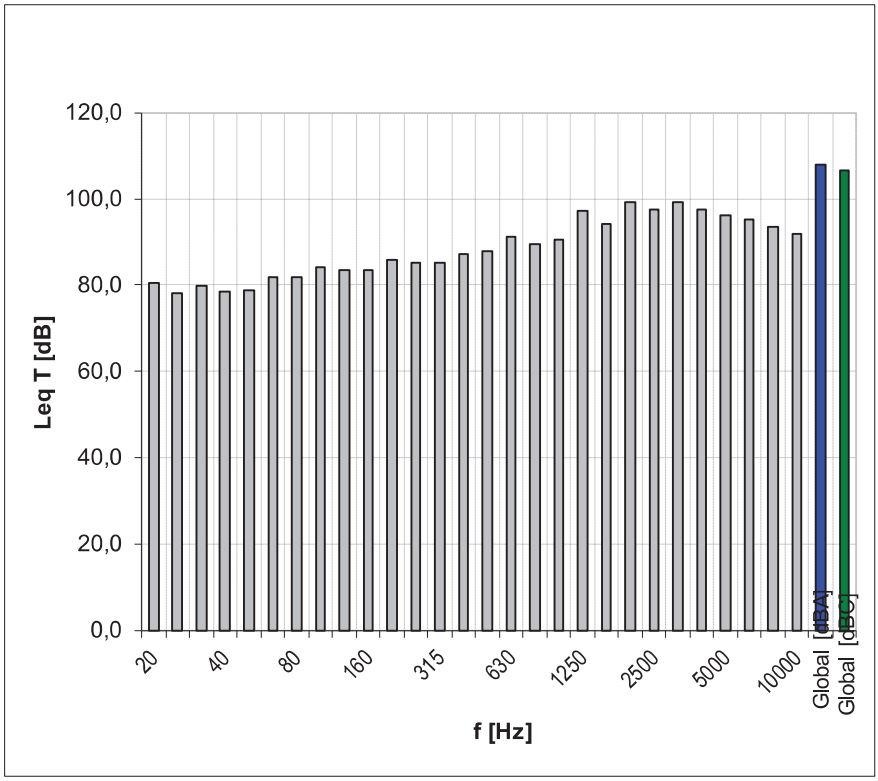
Descarga de camión

Espectro registrado a 6 m del camión que descarga la chatarra en el parque de chatarra cubierto.





F [Hz]	dB
20	80,5
25	78,1
31,5	79,7
40	78,5
50	78,9
63	81,9
80	81,7
100	84,1
125	83,5
160	83,6
200	85,9
250	85,0
315	85,0
400	87,1
500	87,7
630	91,2
800	89,4
1000	90,6
1250	97,0
1600	94,0
2000	99,1
2500	97,6
3150	99,2
4000	97,6
5000	96,2
6300	95,1
8000	93,5
10000	91,7
Global dB	107,3
Global dBA	107,7
Global dBC	106,6



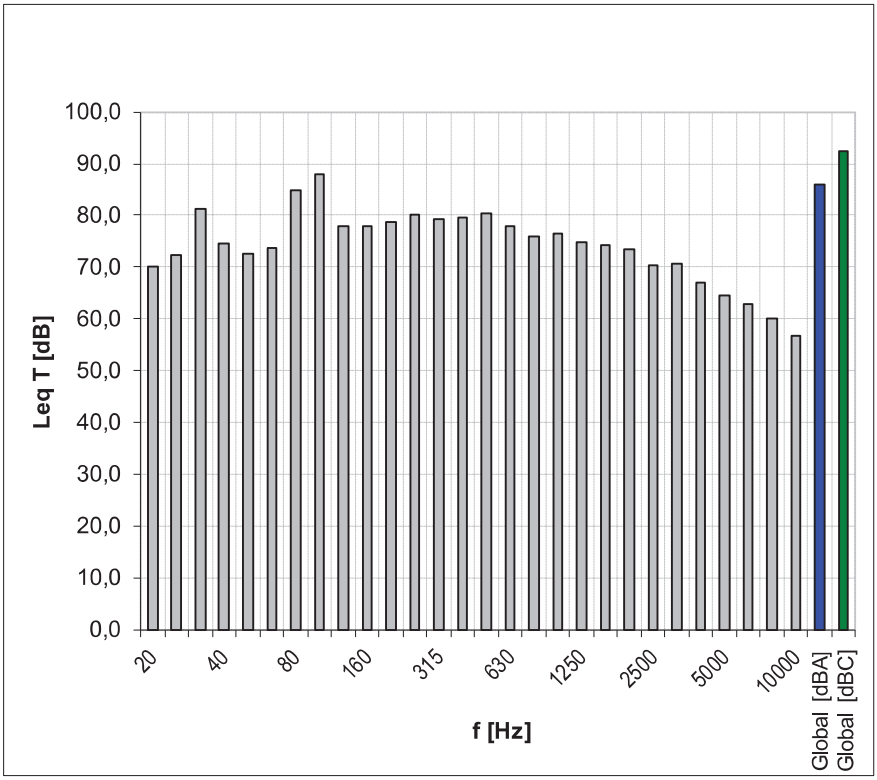
Ventilador del horno de laminación

Espectro de la medida registrada a 2 m del sistema de ventilación del horno de gas natural de la nave de laminación.





F [Hz]	dB
20	70,1
25	72,2
31,5	81,2
40	74,6
50	72,5
63	73,8
80	84,8
100	87,8
125	78,0
160	77,8
200	78,7
250	80,1
315	79,3
400	79,5
500	80,4
630	77,8
800	76,0
1000	76,4
1250	74,8
1600	74,2
2000	73,6
2500	70,4
3150	70,5
4000	66,9
5000	64,4
6300	62,7
8000	60,2
10000	56,8
Global dB	93,0
Global dBA	85,9
Global dBC	92,5

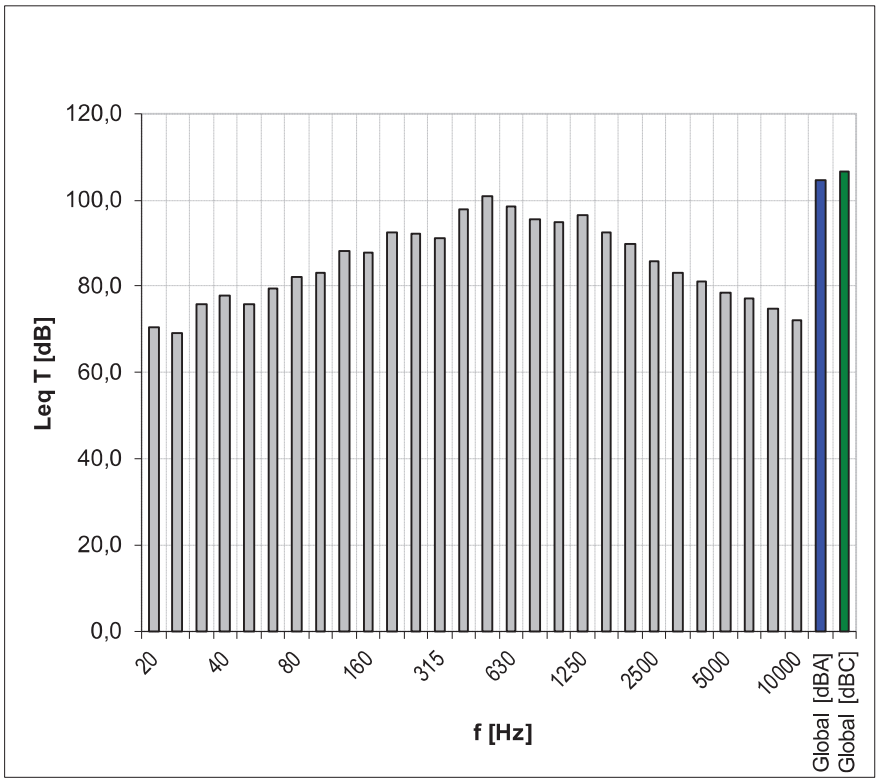


Línea de laminación Reductores

Espectro registrado a 4 m de los reductores de la línea de laminación. Esta parte de la línea es la que presenta mayor emisión.

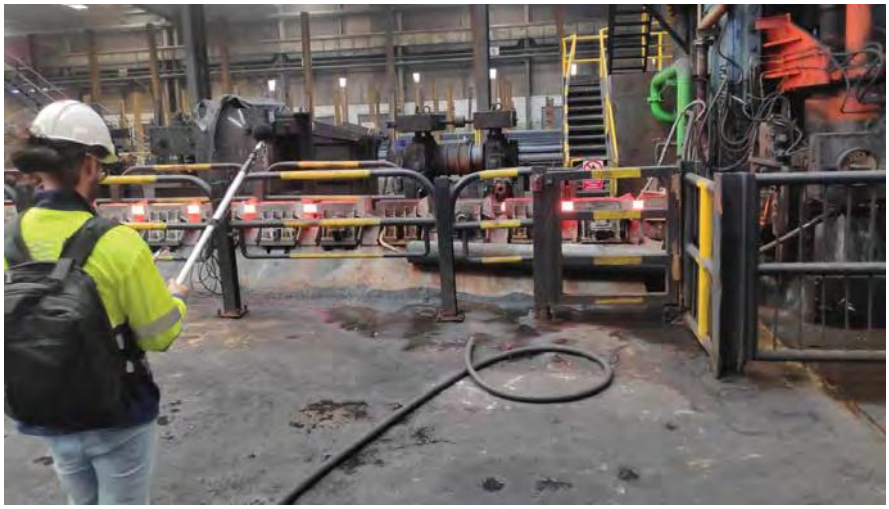


F [Hz]	dB
20	70,5
25	68,9
31,5	75,9
40	77,9
50	75,8
63	79,3
80	82,1
100	83,2
125	88,0
160	87,8
200	92,5
250	92,2
315	91,2
400	97,8
500	100,7
630	98,4
800	95,4
1000	94,7
1250	96,6
1600	92,5
2000	89,8
2500	85,7
3150	83,0
4000	81,2
5000	78,5
6300	77,0
8000	74,7
10000	72,0
Global dB	**106,6**
Global dBA	**104,5**
Global dBC	**106,6**

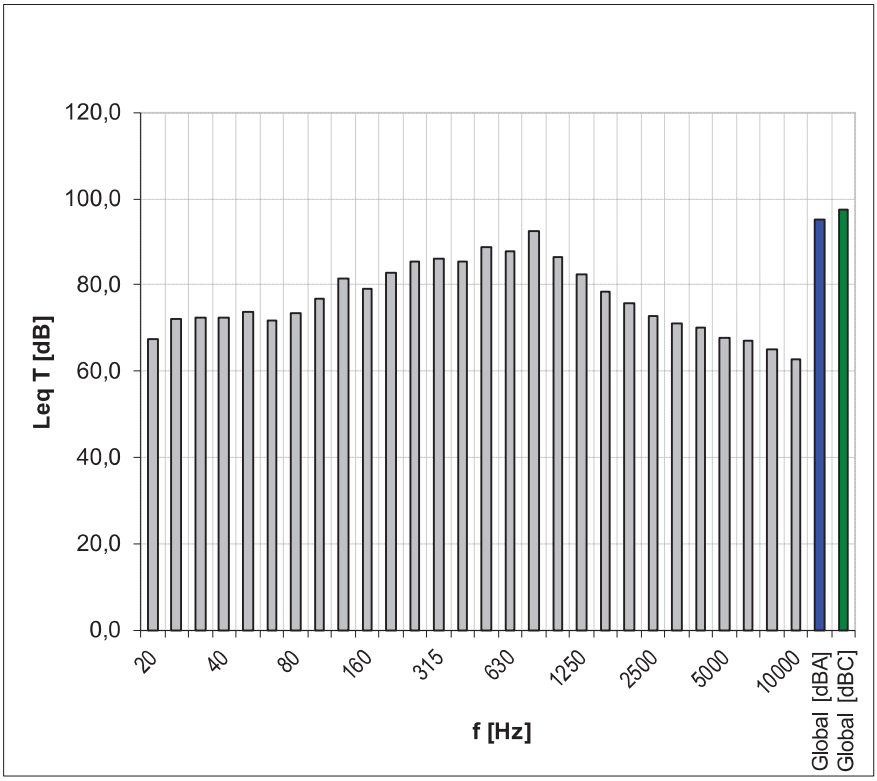


Línea de laminación

Espectro típico de los sistemas de la línea de laminación registrado a 4 m de ésta.



F [Hz]	dB
20	67,4
25	72,2
31,5	72,4
40	72,5
50	73,9
63	71,6
80	73,5
100	76,8
125	81,6
160	79,1
200	82,8
250	85,6
315	86,1
400	85,4
500	88,7
630	88,0
800	92,6
1000	86,3
1250	82,5
1600	78,4
2000	75,7
2500	72,9
3150	71,1
4000	70,1
5000	67,6
6300	66,9
8000	64,9
10000	62,7
Global dB	97,5
Global dBA	95,3
Global dBC	97,5



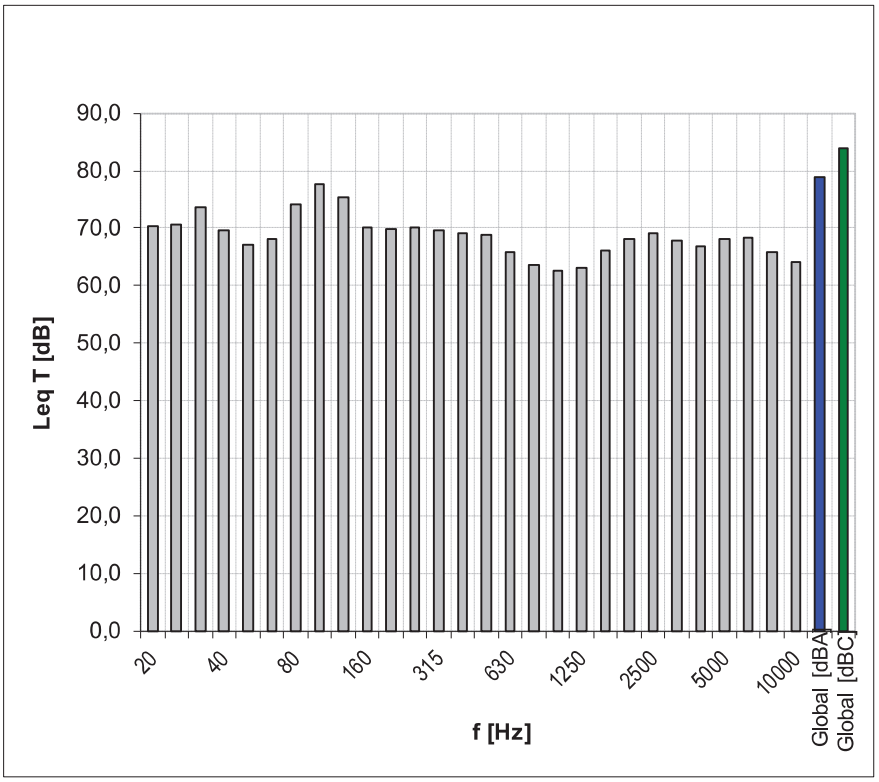
Turbina Fachada ESTE laminación

Espectro registrado a 1 m de la turbina.





F [Hz]	dB
20	70,3
25	70,6
31,5	73,6
40	69,7
50	67,2
63	68,1
80	74,1
100	77,5
125	75,5
160	70,2
200	69,9
250	70,0
315	69,7
400	69,0
500	68,9
630	66,0
800	63,5
1000	62,6
1250	63,2
1600	66,0
2000	68,0
2500	69,2
3150	67,9
4000	66,9
5000	68,0
6300	68,5
8000	65,9
10000	64,0
Global dB	84,8
Global dBA	79,0
Global dBC	83,9



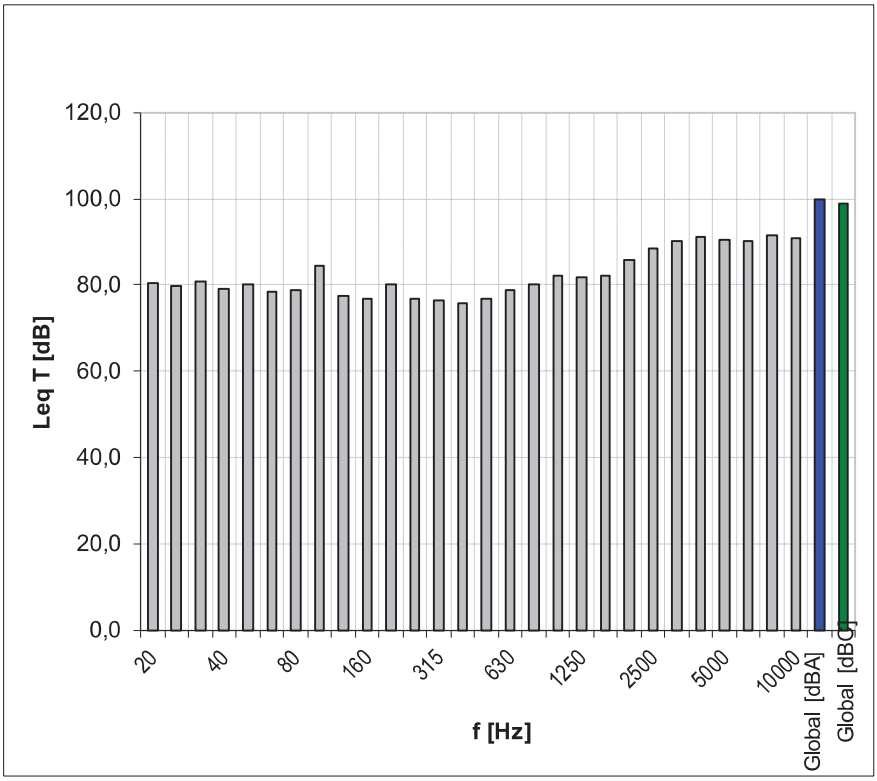
Soplante del silo / Escape neumático del silo

El ruido generado por el soplante superior del silo que se presenta no es eventual. Se produce un escape de gases aproximadamente cada 30 s.





F [Hz]	dB
20	80,4
25	79,9
31,5	80,9
40	79,2
50	80,2
63	78,6
80	78,8
100	84,4
125	77,3
160	76,8
200	80,0
250	76,7
315	76,5
400	75,9
500	76,7
630	78,7
800	80,0
1000	82,3
1250	81,7
1600	82,2
2000	85,7
2500	88,4
3150	90,3
4000	91,2
5000	90,6
6300	90,0
8000	91,6
10000	90,9
Global dB	100,1
Global dBA	99,7
Global dBC	98,7



5.3.4. REGISTRADORES DE INTEMPERIE

Con el fin de obtener un registro continuo del ruido en el interior de la planta se han instalado dos registradores de intemperie en su interior. El receptor 1 se ubicó en un pilar de la nave de acería a 2 m del suelo. El segundo se colocó en dos lugares diferentes; inicialmente en la cara este de la nave de laminación a 4 m del suelo y posteriormente en la cubierta de acería a 1m de la cara norte del *canopy*. Las ubicaciones de éstos se presentan en las siguientes figuras.



Figura 14: *Ubicación de los registradores de intemperie. Plano en planta.*

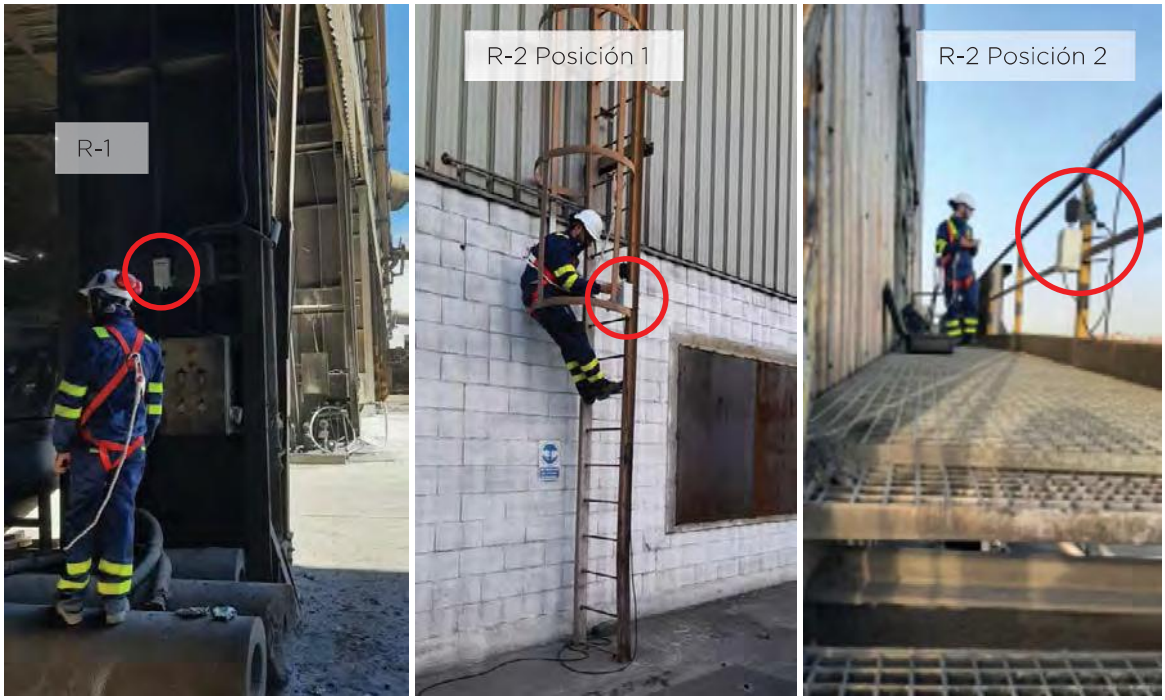


Figura 15: *Ubicación de los registradores de intemperie.*

A continuación, se presentan recortes temporales representativos de cada situación registrada.



Figura 16: *Registro del R1 durante periodos de fusión en acería.*

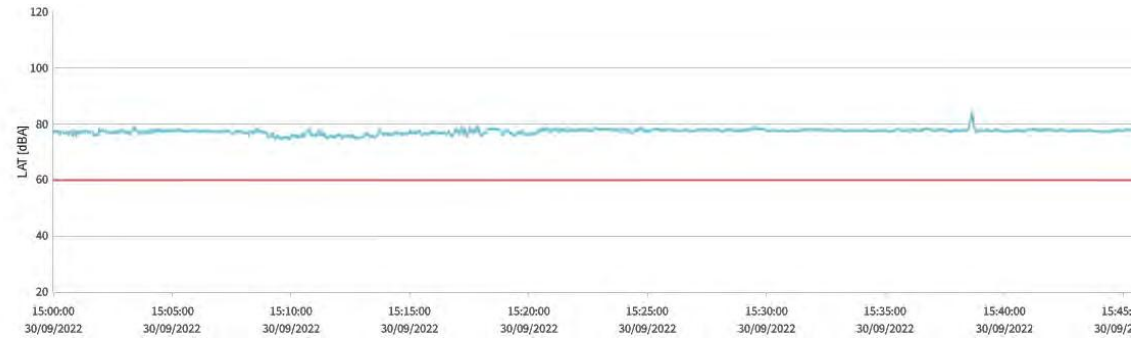


Figura 17: *Registro del R2 en la posición 1. Funcionamiento habitual de laminación.*

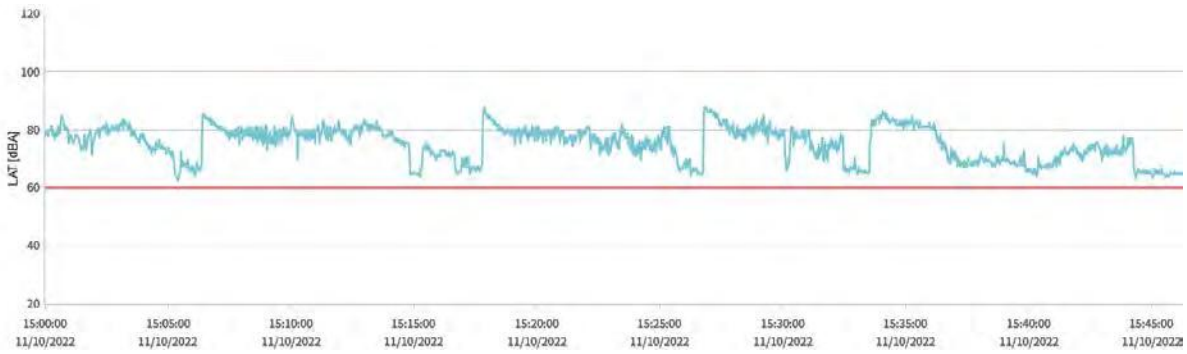


Figura 18: *Registro del R2 en la posición 2 durante periodos de fusión en acería.*

5.4. MODELO PREDICTIVO

Para la elaboración del modelo de cálculo acústico se emplea el software de predicción *CadnaA* de *DataKustik,* versión 2020.

Mediante esta herramienta se generan los mapas de ruido correspondientes a los diferentes escenarios en los distintos horizontes analizados.

La norma de cálculo empleada es el método de cálculo europeo CNOSSOS-EU, definido en la Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión por la que se establecen métodos comunes de evaluación de ruido, y adoptado como método de cálculo en España mediante la Orden PCI/1319/2018 por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005.

A continuación, se describen brevemente los elementos y parámetros introducidos en el modelo.

5.4.1. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la realización del modelo se ha partido de la información aportada por el cliente, que abarca el ámbito de estudio. Esta información se ha completado con:

- Datos catastrales de la Sede Electrónica del Catastro del Ministerio de Hacienda.
- Base Topográfica Nacional, a escala 1:25.000 (BTN25) disponible en el Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional.

Esta cartografía se ha obtenido en formato vectorial georreferenciado empleando el Sistema Geodésico ETRS89, huso 30N.

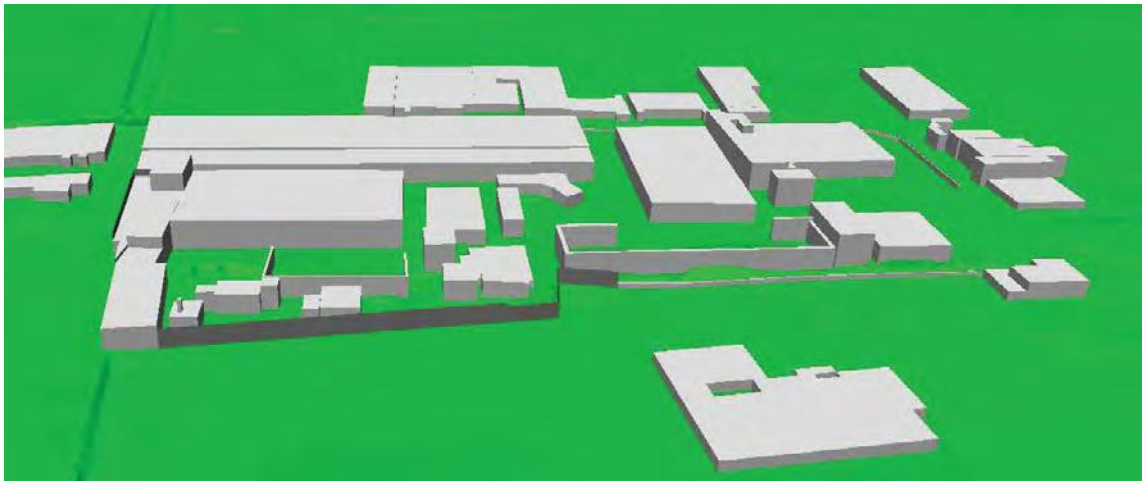


Figura 19: *Vista tridimensional del modelo de cálculo.*

5.4.2. FUENTES DE RUIDO

Como se ha indicado anteriormente en el apartado anterior de Medidas de Proximidad se recogen los niveles de presión sonora emitidos por los distintos focos de ruido más significativos caracterizados en la visita "in situ".

Los niveles de emisión se han trasladado al modelo informático 3D, con todos los focos detallados en funcionamiento correspondiendo con el modo de funcionamiento más desfavorable.

5.4.3. RECEPTORES

La malla de cálculo empleada en los modelos tiene una resolución de 2 x 2 metros (separación de los receptores que intervienen en los cálculos).

Los mapas sonoros presentados en los anexos I y II se han calculado a una altura de 1,5 y 4 metros sobre el terreno.

6. NIVELES SONOROS EN LA SITUACIÓN ACTUAL

En el anexo I de esta memoria se incluyen los mapas sonoros correspondientes al funcionamiento de la planta a 1,5 m y 4,0 m de altura (MS1 y MS2, respectivamente) con todas las fuentes consideradas activas. De esta forma se representa la situación en la que se encuentran en funcionando tanto acería como laminación, independientemente del periodo.

Se realiza el análisis considerando los valores objetivo correspondientes al periodo nocturno, por ser el más restrictivo (niveles límite de 60 dBA y objetivo de 54 dBA).

En los mapas de isófonas se identifican dos zonas, al oeste y al sur, en las que los niveles transmitidos al exterior superan los 60 dBA, llegando a alcanzar 66 dBA.

7. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Se describen a continuación las actuaciones acústicas propuestas para conseguir cumplir con los niveles objetivo descritos. Se considera en todo momento que la actividad en la nave laminación está limitada al horario diurno, no emitiendo ningún ruido en horario nocturno.

7.1. APERTURA ACERÍA

Se debe de realizar un cerramiento completo en parte de los huecos de fachada, al cual se le dotara de tres unidades de puertas acústicas de apertura manual que den acceso a las tres zonas/silos de acopio de cales. Se mantendrán abiertos (sin actuación) los últimos dos tramos de este lateral (lado desfragmentadora), para ser utilizados como descarga de camiones chatarra.





Las dimensiones aproximadas de este cerramiento propuesto son:

- Longitud: 65 m. + 8 m (lateral nave perpendicular).
- Altura: 9,5 m.



Trabajos previos:

- Validación acústica por parte del Dpto. de Ingeniería de IBERACÚSTICA S.L. a la ingeniería básica y de detalle desarrollada para la implantación de la medida de mejora..
- Ingeniería correspondiente al cálculo estructural de los elementos existentes sobre los que se aplicará/apoyará la medida correctora aquí descrita. La no validación de un elemento estructural conllevara el diseño de refuerzos auxiliares o sustitución del elemento.
- Obra civil (replanteos, excavaciones, cimentaciones…).

El cerramiento estará compuesto por:

- Paneles acústicos, atenuantes y fonoabsorbentes, con un espesor mínimo aproximado de 100 mm, tipo IBH, realizados con chapa metálica galvanizada lacada, su cara exterior lisa y su cara interior perforada. Núcleo de lana de roca, con un velo negro de fibra de vidrio colocado sobre la parte perforada.
  - Acabado color cara exterior: BLANCO PIRINEO.
  - Acabado cara interior perforada: BLANCO PIRINEO.
- Estructura metálica, fijada a la estructura existente, mediante perfilería estructural laminada en caliente (tipo HEA o similar) y tubular, tratada mediante imprimación antioxidante y posterior pintado. Incluyendo perfilería de remate galvanizada, perfiles tipo “U” y “L”.
- Puerta acústica gran formato (tres unidades) de doble hoja y apertura manual, con un espesor aproximado de 100 mm. de la serie PRTC-100 de IBERACÚSTICA y dimensiones

aproximadas 3.500 x 3.500 mm. Suministrada en acabado lacado texturizado (RAL a elegir). Herrajes:

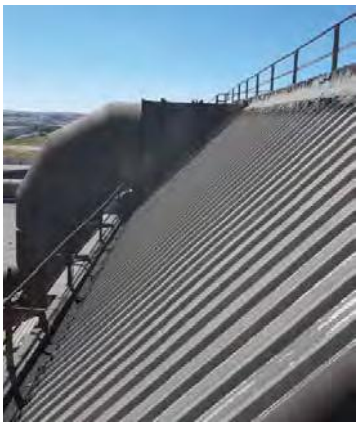
- Hoja pasiva, cierre superior e inferior tipo falleba.
- Hoja activa, cierre de presión.
- Bisagras de rodamiento, altas cargas.

7.2. CUBIERTA Y FACHADAS CANOPY

Se debe de realizar la sustitución del cerramiento actual de la cubierta y las cuatro fachadas del canopy, con las correspondientes puertas acústicas para tareas de mantenimiento. En esta partida debe de incluirse la sustitución del cerramiento de la chimenea lateral (cara oeste) que sube desde la parte inferior de la zona horno.








Las dimensiones aproximadas de la sustitución de este cerramiento propuesto son:

- Longitud: 30 m. (cara este y oeste).
- Anchura: 20 m. (cara norte y sur)

- Altura: 30 m.

Trabajos previos:

- Validación acústica por parte del Dpto. de Ingeniería de IBERACÚSTICA S.L. a la ingeniería básica y de detalle desarrollada para la implantación de la medida de mejora.
- Ingeniería correspondiente al cálculo estructural de los elementos existentes sobre los que se aplicará/apoyará la medida correctora aquí descrita. La no validación de un elemento estructural conllevara el diseño de refuerzos auxiliares o sustitución del elemento.
- Desmontaje de cerramiento existente, a pie de obra para gestión de residuo posterior por parte del cliente.

La sustitución del cerramiento se compondrá:

- Paneles acústicos, atenuantes y fonoabsorbentes, con un espesor mínimo aproximado de 150 mm, tipo IBH, realizados con chapa metálica galvanizada lacada, su cara exterior lisa y su cara interior perforada. Núcleo de lana de roca, con un velo negro de fibra de vidrio colocado sobre la parte perforada.
  - Acabado color cara exterior: BLANCO PIRINEO.
  - Acabado cara interior perforada: BLANCO PIRINEO.
- Estructura metálica auxiliar, fijada a la estructura existente, mediante perfilería estructural laminada en caliente (tipo "L" HEA o similar) y tubular, tratada mediante imprimación antioxidante y posterior pintado. Incluyendo perfilería de remate galvanizada, perfiles tipo "U" y "L".
- Puerta acústica (tres unidades) de doble hoja y apertura manual, con un espesor aproximado de 100 mm. de la serie PRTC-100 de IBERACÚSTICA y dimensiones aproximadas 2.100 x 2.100 mm. Suministrada en acabado lacado texturizado (RAL a elegir). Herrajes:
  - Hoja pasiva, cierre superior e inferior tipo falleba.
  - Hoja activa, cierre de presión.
  - Bisagras foster, regulación 3D.

7.3. DESCARGA CAMIÓN

Se limita la maniobra de descarga de camiones de chatarra, única y exclusivamente en periodo diurno.



7.4. PUERTAS ACERÍA PASILLO LAMINACIÓN

En esta actuación, simplemente se hace necesario que todas las puertas existentes en dicha fachada de nave de la de acería, fachada norte, permanezcan cerradas durante el funcionamiento del proceso productivo de acería. Así como reparación de huecos de cerramiento deteriorados. De estas actuaciones debe de encargarse, el departamento de mantenimiento de la planta.









7.5. FILTRO HUMO CHIMENEA

Realización de un cerramiento perimetral a modo de torre, que recubra desde cota cero toda la chimenea y la maquinaria ubicada en su parte inferior, con instalación de silenciadores acústicos disipativos de bafles rectangulares paralelos en su parte superior.




Las dimensiones aproximadas de este cerramiento, seran:

- Longitud: 10 m. (cara norte y sur).
- Anchura: 16 m. (este y oeste)
- Altura: 18 m.

Trabajos previos:

- Validación acústica por parte del Dpto. de Ingeniería de IBERACÚSTICA S.L. a la ingeniería básica y de detalle desarrollada para la implantación de la medida de mejora.
- Ingeniería correspondiente al cálculo estructural de los elementos existentes sobre los que se aplicará/apoyará la medida correctora aquí descrita. La no validación de un elemento estructural conllevara el diseño de refuerzos auxiliares o sustitución del elemento.
- Desmontaje de cerramiento existente en su parte inferior, a pie de obra para gestión de residuo posterior por parte del cliente.
- Obra civil (replanteos, excavaciones, cimentaciones...).

El cerramiento estará compuesto por:

- Paneles acústicos, atenuantes y fonoabsorbentes, con un espesor mínimo aproximado de 80 mm, tipo IBH, realizados con chapa metálica galvanizada lacada, su cara exterior lisa y su cara interior perforada. Núcleo de lana de roca, con un velo negro de fibra de vidrio colocado sobre la parte perforada.

  Acabado color cara exterior: BLANCO PIRINEO.
  Acabado cara interior perforada: BLANCO PIRINEO.

- Estructura metálica, ejecutada mediante perfilería estructural laminada en caliente (tipo HEA o similar) y tubular, tratada mediante imprimación antioxidante y posterior pintado. Incluyendo perfilería de remate galvanizada, perfiles tipo "U" y "L". Se realizarán arriostramientos al muro de hormigón mas cercano sin impedir el tráfico de camiones y maquinaria pesada.
- Puerta acústica (dos unidades) de doble hoja y apertura manual, con un espesor aproximado de 100 mm. de la serie PRTC-100 de IBERACÚSTICA y dimensiones aproximadas 2.100 x 2.100 mm. Suministrada en acabado lacado texturizado (RAL a elegir). Herrajes:
  - Hoja pasiva, cierre superior e inferior tipo falleba.
  - Hoja activa, cierre de presión.
  - Bisagras foster, regulación 3D.
- Silenciadores acústicos disipativos de bafles rectangulares paralelos entre sí, de la serie SDR-200/200. Formados por una carcasa envolvente fabricada en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor. Bafles acústicos de 200mm de grosor y formato 1800x1350 mm. (ancho x alto), conformados por un bastidor de chapa de acero galvanizado de 1.2 mm de espesor, con una disposición interior multicapa de lana de roca mineral con velo negro protector que evita los desprendimientos de fibra.

7.6. CUBIERTA ACERÍA OESTE

Se debe de realizar la sustitución de parte de esta cubierta de la nave de acería. También se tiene que realizar el tratamiento completo del "roberson" de dicha cubierta, mediante la instalación de silenciadores acústicos disipativos de bafles rectangulares paralelos.







Las dimensiones aproximadas de la sustitución de este cerramiento de cubierta propuesto son:

- Longitud: 65 m. (cara norte y sur).
- Anchura: 70 m. (cara este y oeste)
- Longitud Roberson: 125 m.
- Anchura libre Roberson: 1,80 m.

Trabajos previos:

- Validación acústica por parte del Dpto. de Ingeniería de IBERACÚSTICA S.L. a la ingeniería básica y de detalle desarrollada para la implantación de la medida de mejora.
- Ingeniería correspondiente al cálculo estructural de los elementos existentes sobre los que se aplicará/apoyará la medida correctora aquí descrita. La no validación de un elemento estructural conllevara el diseño de refuerzos auxiliares o sustitución del elemento.

- Desmontaje de cerramiento existente, a pie de obra para gestión de residuo posterior por parte del cliente.

La sustitución del cerramiento se compondrá:

- Paneles acústicos de cubierta, atenuantes y fonoabsorbentes, con un espesor mínimo aproximado de 150 mm, tipo IBH, realizados con chapa metálica galvanizada lacada, su cara exterior grecada y su cara interior lisa perforada. Núcleo de lana de roca, con un velo negro de fibra de vidrio colocado sobre la parte perforada.
  - Acabado color cara exterior: BLANCO PIRINEO.
  - Acabado cara interior perforada: BLANCO PIRINEO.
- Estructura metálica auxiliar, fijada a la estructura existente, mediante perfilería estructural laminada en caliente (tipo "L" HEA o similar) y tubular, tratada mediante imprimación antioxidante y posterior pintado. Incluyendo perfilería de remate galvanizada, perfiles tipo "U" y "L".
- Silenciadores acústicos disipativos de bafles rectangulares paralelos entre si, de la serie SDR-200/200. Formados por una carcasa envolvente fabricada en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor. Bafles acústicos de 200mm de grosor y formato 1800x1350 mm. (ancho x alto)., conformados por un bastidor de chapa de acero galvanizado de 1.2 mm de espesor, con una disposición interior multicapa de lana de roca mineral con velo negro protector que evita los desprendimientos de fibra.

7.7. PUERTA ACCESO VÍA TREN

Sustitución de la actual puerta que da acceso a la zona de la vía del tren, por una puerta de altas prestaciones acústicas.




Las dimensiones aproximadas de esta puerta son:

- Anchura: 4,1 m.
- Altura: 5,8 m.

Trabajos previos:

- Validación acústica por parte del Dpto. de Ingeniería de IBERACÚSTICA S.L. a la ingeniería básica y de detalle desarrollada para la implantación de la medida de mejora.
- Ingeniería correspondiente al cálculo estructural de los elementos existentes sobre los que se aplicará/apoyará la medida correctora aquí descrita. La no validación de un elemento estructural conllevara el diseño de refuerzos auxiliares o sustitución del elemento.
- Desmontaje de puerta existente, a pie de obra para gestión de residuo posterior por parte del cliente.

Características del elemento:

- Puerta acústica gran formato de doble hoja y apertura manual, con un espesor aproximado de 100 mm. de la serie PRTC-100 de IBERACÚSTICA. Suministrada en acabado lacado texturizado (RAL a elegir). Herrajes:
  - Hoja pasiva, cierre superior e inferior tipo falleba.
  - Hoja activa, cierre de presión.
  - Bisagras de rodamiento, altas cargas.

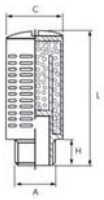
7.8. ESCAPE NEUMÁTICO SILO

En la parte superior del silo, se realiza una purga/descarga de un circuito neumático sobre la que se hace necesario la instalación de un silenciador acústico de gases.



Este tipo de silenciador diseñado para instalaciones neumáticas es de tipo cilíndrico fabricado en latón, aluminio y plástico, cuenta con rosca macho, concebido para evitar la pérdida de efectividad de válvulas por obturación del elemento silenciador (residuos del aire de escape).





7.9. FILTRO HUMOS CERRAMIENTO

El actual cerramiento de la instalación superior del filtro de mangas debe ser sustituido por panel acústico, tanto en cubierta como paramentos verticales, dotándolo de dos puertas acústicas de acceso.



Las dimensiones aproximadas de este cerramiento:

- Longitud: 28 m. (cara norte y sur).
- Anchura: 15 m. (cara este y oeste)
- Altura: 4 m.

Trabajos previos:

- Validación acústica por parte del Dpto. de Ingeniería de IBERACÚSTICA S.L. a la ingeniería básica y de detalle desarrollada para la implantación de la medida de mejora.
- Ingeniería correspondiente al cálculo estructural de los elementos existentes sobre los que se aplicará/apoyará la medida correctora aquí descrita. La no validación de un

elemento estructural conllevara el diseño de refuerzos auxiliares o sustitución del elemento.

- Desmontaje del actual cerramiento, a pie de obra para gestión de residuo posterior por parte del cliente.

El cerramiento estará compuesto por:

- Paneles acústicos, atenuantes y fonoabsorbentes, con un espesor mínimo aproximado de 80 mm, tipo IBH, realizados con chapa metálica galvanizada lacada, su cara exterior lisa y su cara interior perforada. Núcleo de lana de roca, con un velo negro de fibra de vidrio colocado sobre la parte perforada.
  - Acabado color cara exterior: BLANCO PIRINEO.
  - Acabado cara interior perforada: BLANCO PIRINEO.
- Estructura metálica auxiliar, fijada a la estructura existente, mediante perfilería estructural laminada en caliente (tipo HEA o similar) y tubular, tratada mediante imprimación antioxidante y posterior pintado. Incluyendo perfilería de remate galvanizada, perfiles tipo "U" y "L".
- Puerta acústica peatonal (dos unidades) de simple hoja y apertura manual, con un espesor aproximado de 100 mm. de la serie PRTC-100 de IBERACÚSTICA y dimensiones aproximadas 1.000 x 2.100 mm. Suministrada en acabado lacado texturizado (RAL a elegir). Herrajes:
  - Cierre de presión.
  - Bisagras de rodamiento, altas cargas.

7.10. SALIDA NEUMÁTICA PLANTA OXÍGENO

En la parte inferior de la nave de oxígeno a la cota cero, se realiza una purga/descarga de un circuito neumático sobre la que se hace necesario la instalación de un silenciador acústico de gases.



Este tipo de silenciador diseñado para instalaciones neumáticas es de tipo cilíndrico fabricado en latón, aluminio y plástico, cuenta con rosca macho, concebido para evitar la pérdida de efectividad de válvulas por obturación del elemento silenciador (residuos del aire de escape).



7.11. BOMBAS FRÍO

Cerramiento completo de esta zona que alberga las bombas de frio de la instalación.





Las dimensiones aproximadas de este cerramiento:

- Longitud: 12 m.
- Anchura: 4 m.
- Altura: 3 m.

Trabajos previos:

- Validación acústica por parte del Dpto. de Ingeniería de IBERACÚSTICA S.L. a la ingeniería básica y de detalle desarrollada para la implantación de la medida de mejora.
- Ingeniería correspondiente al cálculo estructural de los elementos existentes sobre los que se aplicará/apoyará la medida correctora aquí descrita. La no validación de un elemento estructural conllevara el diseño de refuerzos auxiliares o sustitución del elemento.
- Desarrollo memoria ingeniería básica e ingeniería de detalle, implantación de la medida de mejora.

El cerramiento estará compuesto por:

- Paneles acústicos, atenuantes y fonoabsorbentes, con un espesor mínimo aproximado de 80 mm, tipo IBH, realizados con chapa metálica galvanizada lacada, su cara exterior lisa y su cara interior perforada. Núcleo de lana de roca, con un velo negro de fibra de vidrio colocado sobre la parte perforada.
  - Acabado color cara exterior: BLANCO PIRINEO.
  - Acabado cara interior perforada: BLANCO PIRINEO.

- Estructura metálica auxiliar, fijada a la estructura existente, mediante perfilería estructural laminada en caliente (tipo HEA o similar) y tubular, tratada mediante imprimación antioxidante y posterior pintado. Incluyendo perfilería de remate galvanizada, perfiles tipo "U" y "L".
- Puerta acústica peatonal (una unidad) de simple hoja y apertura manual, con un espesor aproximado de 100 mm. de la serie PRTC-100 de IBERACÚSTICA y dimensiones aproximadas 1.000 x 2.100 mm. Suministrada en acabado lacado texturizado (RAL a elegir). Herrajes:
  - Cierre de presión.
  - Bisagras de rodamiento, altas cargas.

8. NIVELES SONOROS EN LA SITUACIÓN POST-OPERACIONAL

De ejecutarse las medidas correctoras por parte de IBERACÚSTICA tal y como se describen en el apartado anterior, IBERACUSTICA garantiza que la situación acústica post-operacional estaría por debajo de los niveles objetivo descritos y, por tanto, cumpliría con las exigencias de la AAI a 1,5 y 4 metros de altura, tanto para el periodo diurno como para el nocturno, en el perímetro de la actividad, así como en el resto de zonas industriales adyacentes. Estas situaciones acústicas se presentan en el Anexo II en los planos MS3, MS4, MS5 y MS6.

Puesto que parte de las soluciones propuestas pasan por limitar ciertas actividades al periodo diurno, (proceso de laminación y descarga de chatarra en horario diurno) en este escenario se realizan los mapas de ruido correspondientes a los siguientes periodos:

- Periodo diurno (MS3 y MS4 a 1,5 m y 4,0 m, respectivamente), con todas las fuentes de ruido activas.
- Periodo nocturno (MS5 y MS6 a 1,5 m y 4,0 m, respectivamente), en el que laminación está sin funcionamiento, y no se producen descargas de chatarra.

En los mapas de ruido se observa cómo los niveles previstos estarían por debajo de los fijados como objetivo.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los niveles previstos en este escenario, en ambos periodos de evaluación, con los obtenidos en la situación actual, en los receptores perimetrales y no perimetrales pero desfavorables del entorno.

Según lo indicado anteriormente, el escenario Pre-operacional representa la situación más desfavorable, al considerar activas todas las fuentes existentes en la planta, incluidas la actividad en laminación y la descarga de camiones, sin especificar periodo de evaluación.

Además, se presenta una imagen con la ubicación de estos receptores.

Receptor	Nivel Pre-operacional (dBA)	Nivel Post-operacional Noche (dBA)	Nivel Post-operacional Día (dBA)
R1	63,8	48,8	50,9
R2	52,7	40,0	48,8
R3	53,2	41,7	41,1
R4	61,6	51,1	53,6
R5	64,0	54,0	54,7
R6	47,2	36,9	41,6



Figura 20: *Localización de los receptores puntuales en el entorno industrial*

De esta forma, en este escenario los niveles transmitidos al exterior industrial cumplirían con los máximos fijados en la AAI para suelo industrial a 1,5 m y a 4 m de altura.

Venta de Baños, noviembre de 2022

Equipo de trabajo:

Jose María García



Rocío Perera M





Jose Eduardo del Valle Blanco



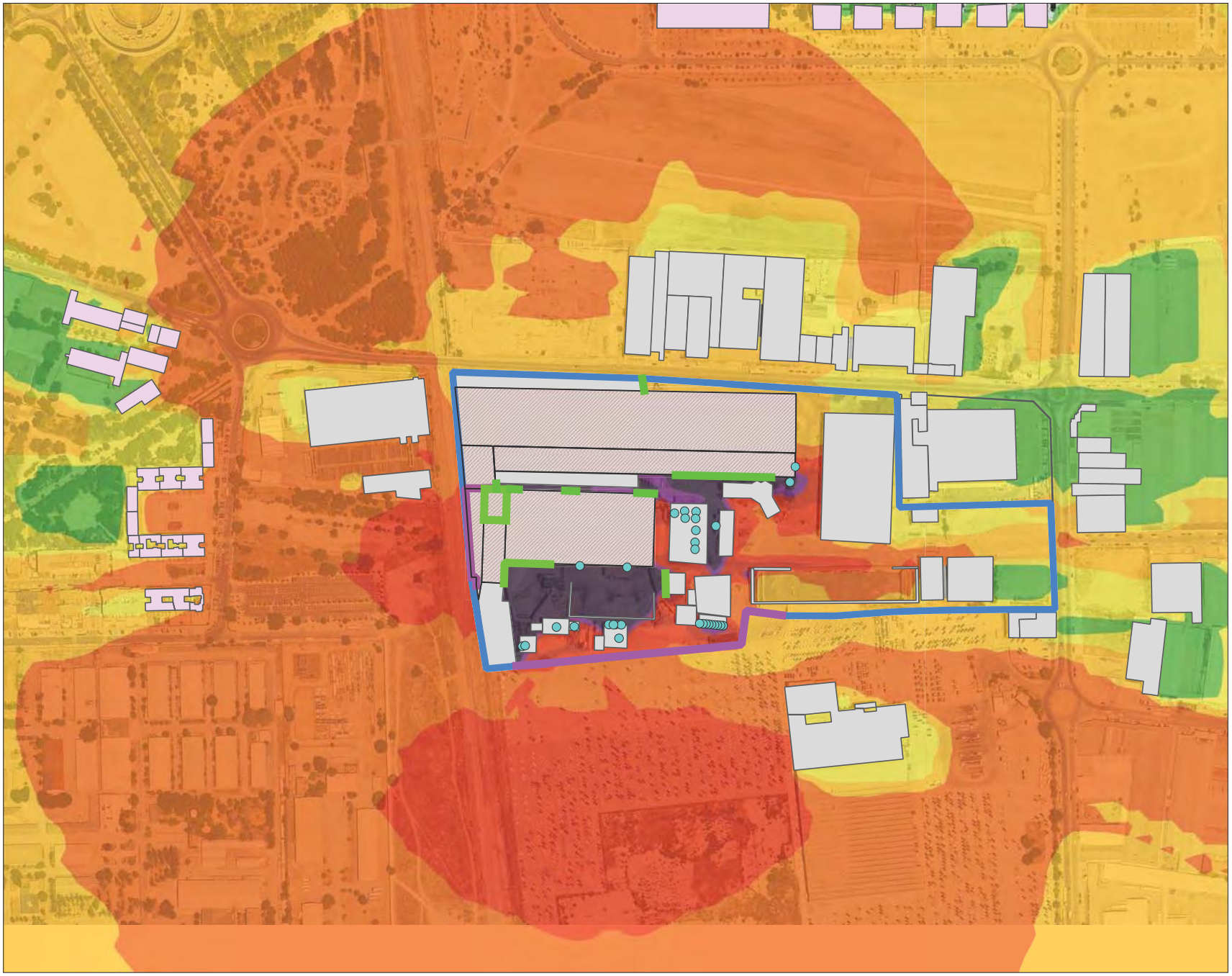
Raúl Herrero Muela

ANEXOS

Anexo I: Mapas Niveles Sonoros Situación Actual

MS1: Situación Actual 1,5m

MS2: Situación Actual 4m



N

NIVEL SONORO (LAeq)

- 40 - 45 dBA
- 45 - 50 dBA
- 50 - 55 dBA
- 55 - 60 dBA
- 60 - 65 dBA
- 65 - 70 dBA
- 70 - 75 dBA
- > 75 dBA

FUENTES DE RUIDO

- Cubiertas
- Refrigeradoras, Bombas, Ventiladores, Motor y Filtro de humos
- Fachadas y Aperturas de naves

OTROS ELEMENTOS

- Delimitación
- Edificación Industrial
- Edificación Residencial
- Pantallas

iberacústica

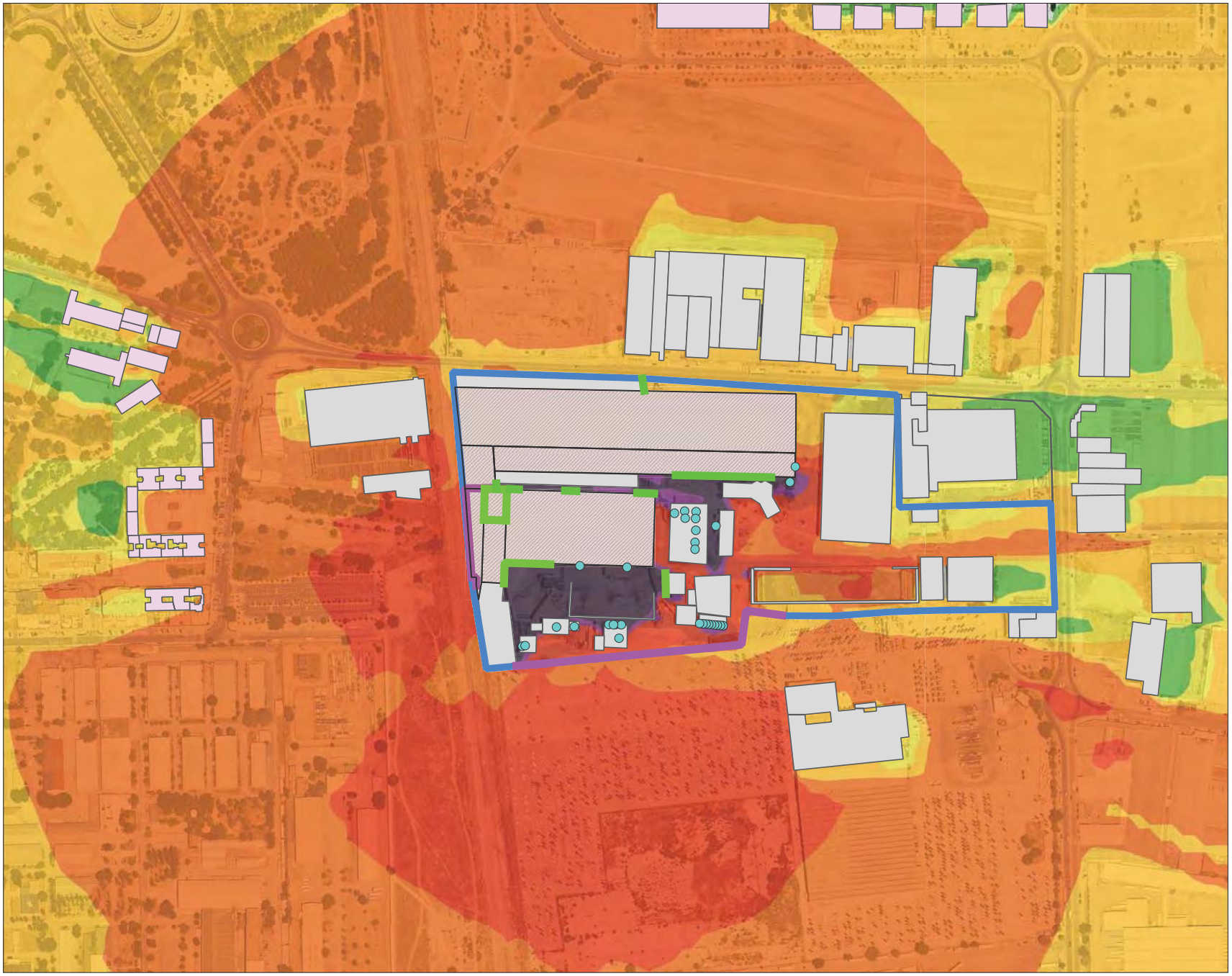
TÍTULO: ESTUDIO ACÚSTICO DE DIAGNÓSTICO PARA LA PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS EN LA PLANTA DE CORRUGADOS GETAFE (GETAFE, MADRID)

FECHA: NOV 2022

ESCALA: 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

PLANO: MS1 SITUACIÓN PREOPERACIONAL 1.5 m



N

NIVEL SONORO (LAeq)

- 40 - 45 dBA
- 45 - 50 dBA
- 50 - 55 dBA
- 55 - 60 dBA
- 60 - 65 dBA
- 65 - 70 dBA
- 70 - 75 dBA
- > 75 dBA

FUENTES DE RUIDO

- Cubiertas
- Refrigeradoras, Bombas, Ventiladores, Motor y Filtro de humos
- Fachadas y Aperturas de naves

OTROS ELEMENTOS

- Delimitación
- Edificación Industrial
- Edificación Residencial
- Pantallas

iberacústica

TÍTULO: ESTUDIO ACÚSTICO DE DIAGNÓSTICO PARA LA PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS EN LA PLANTA DE CORRUGADOS GETAFE (GETAFE, MADRID)

FECHA: NOV 2022

ESCALA: 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

PLANO: MS2 | SITUACIÓN PREOPERACIONAL 4 m

Anexo II: Mapas Niveles Sonoros Situación Post-Operacional con Medidas Correctoras

MS3: Situación Postoperacional Periodo Día 1,5m

MS4: Situación Postoperacional Periodo Día 4m

MS5: Situación Postoperacional Periodo Noche 1,5m

MS6: Situación Postoperacional Periodo Noche 4m



N

NIVEL SONORO (LAeq)

- 40 - 45 dBA
- 45 - 50 dBA
- 50 - 55 dBA
- 55 - 60 dBA
- 60 - 65 dBA
- 65 - 70 dBA
- 70 - 75 dBA
- > 75 dBA

FUENTES DE RUIDO

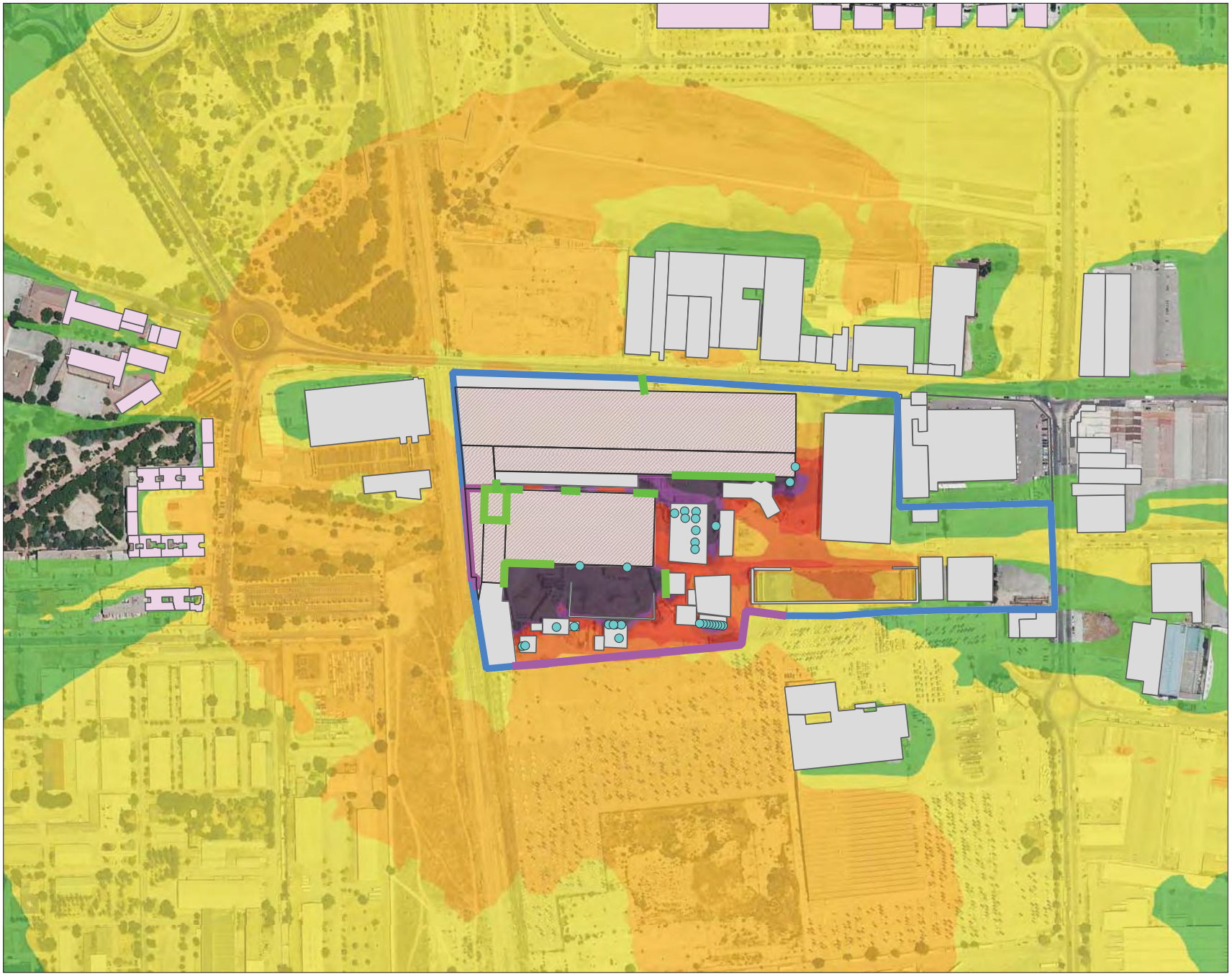
- Cubiertas
- Refrigeradoras, Bombas, Ventiladores, Motor y Filtro de humos
- Fachadas y Aperturas de naves

OTROS ELEMENTOS

- Delimitación
- Edificación Industrial
- Edificación Residencial
- Pantallas

iberacústica

TÍTULO	FECHA	ESCALA	PLANO
ESTUDIO ACÚSTICO DE DIAGNÓSTICO PARA LA PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS EN LA PLANTA DE CORRUGADOS GETAFE (GETAFE, MADRID)	NOV 2022	1:5.000 0 50 100 150 200 250 m	MS3 SITUACIÓN POSTOPERACIONAL DÍA 1,5 m



N

NIVEL SONORO (LAeq)

- 40 - 45 dBA
- 45 - 50 dBA
- 50 - 55 dBA
- 55 - 60 dBA
- 60 - 65 dBA
- 65 - 70 dBA
- 70 - 75 dBA
- > 75 dBA

FUENTES DE RUIDO

- Cubiertas
- Refrigeradoras, Bombas, Ventiladores, Motor y Filtro de humos
- Fachadas y Aperturas de naves

OTROS ELEMENTOS

- Delimitación
- Edificación Industrial
- Edificación Residencial
- Pantallas

iberacústica

TÍTULO	FECHA	ESCALA	PLANO
ESTUDIO ACÚSTICO DE DIAGNÓSTICO PARA LA PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS EN LA PLANTA DE CORRUGADOS GETAFE (GETAFE, MADRID)	NOV 2022	1:5.000 0 50 100 150 200 250 m	MS4 SITUACIÓN POSTOPERACIONAL DÍA 4 m



N

NIVEL SONORO (LAeq)

- 40 - 45 dBA
- 45 - 50 dBA
- 50 - 55 dBA
- 55 - 60 dBA
- 60 - 65 dBA
- 65 - 70 dBA
- 70 - 75 dBA
- > 75 dBA

FUENTES DE RUIDO

- Cubiertas
- Refrigeradoras, Bombas, Ventiladores, Motor y Filtro de humos
- Fachadas y Aperturas de naves

OTROS ELEMENTOS

- Delimitación
- Edificación Industrial
- Edificación Residencial
- Pantallas

iberacústica

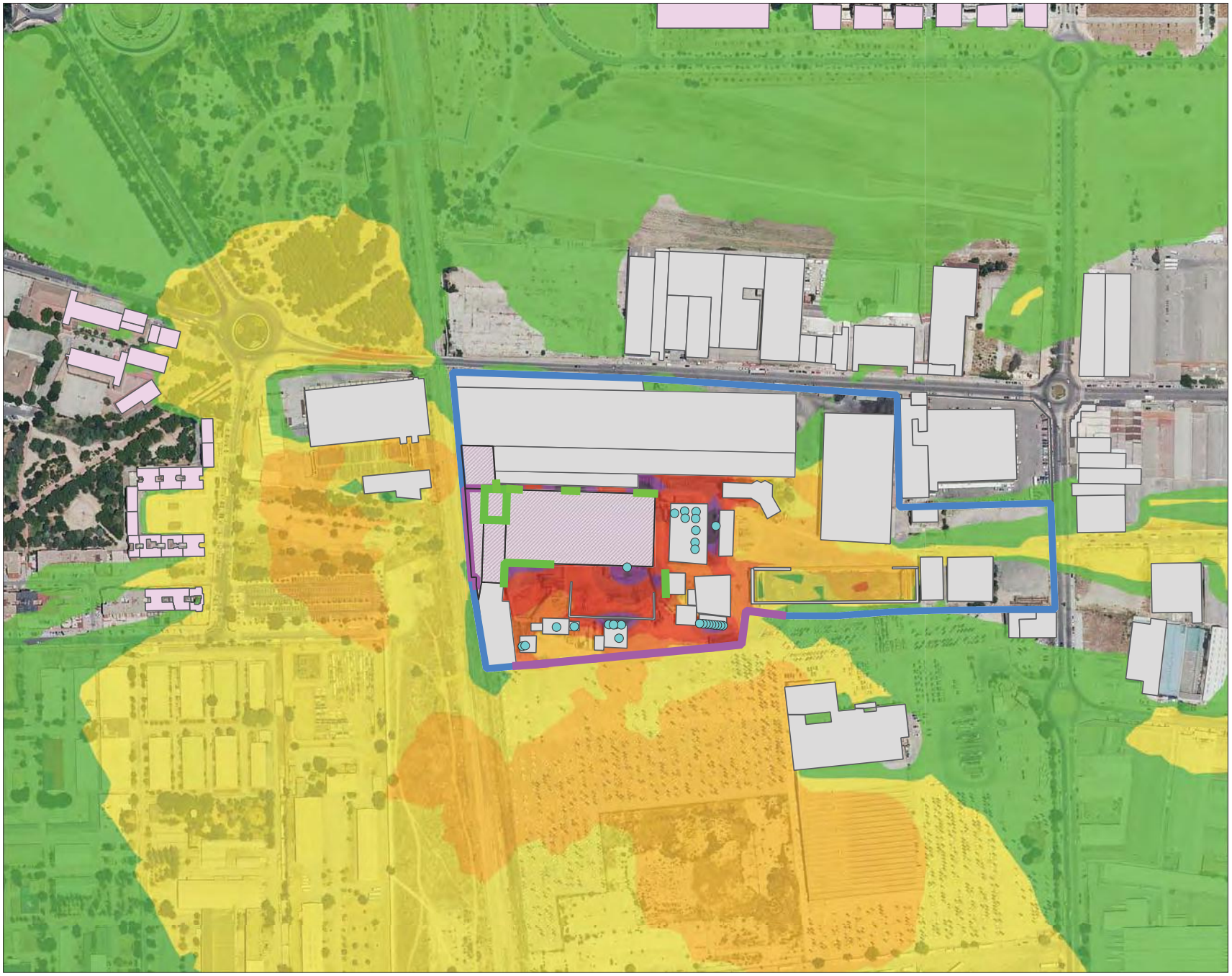
TÍTULO: ESTUDIO ACÚSTICO DE DIAGNÓSTICO PARA LA PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS EN LA PLANTA DE CORRUGADOS GETAFE (GETAFE, MADRID)

FECHA: NOV 2022

ESCALA: 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

PLANO: MS5 SITUACIÓN POSTOPERACIONAL NOCHE 1,5 m



N

NIVEL SONORO (LAeq)

- 40 - 45 dBA
- 45 - 50 dBA
- 50 - 55 dBA
- 55 - 60 dBA
- 60 - 65 dBA
- 65 - 70 dBA
- 70 - 75 dBA
- > 75 dBA

FUENTES DE RUIDO

- Cubiertas
- Refrigeradoras, Bombas, Ventiladores, Motor y Filtro de humos
- Fachadas y Aperturas de naves

OTROS ELEMENTOS

- Delimitación
- Edificación Industrial
- Edificación Residencial
- Pantallas

iberacústica

TÍTULO	FECHA	ESCALA	PLANO
ESTUDIO ACÚSTICO DE DIAGNÓSTICO PARA LA PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS EN LA PLANTA DE CORRUGADOS GETAFE (GETAFE, MADRID)	NOV 2022	1:5.000 0 50 100 150 200 250 m	MS6 SITUACIÓN POSTOPERACIONAL NOCHE 4 m

CASTILLA Y LEÓN

C/ Renedo 12 BIS
47005 VALLADOLID
Tlf. 983 374 212

C/ Tren Mixto, P319
34200 Venta de Baños, PALENCIA
Tlf. 979 761 243

C/Moisés de León, 7-2
24006 LEÓN
Tlf. 987 190 700

C/ Gabriela Mistral nº 18
05004 ÁVILA
Tlf. 920 090 800

CASTILLA LA MANCHA

P. Científico y Tecnológico,
Pso. de la Innovación 1
02006 ALBACETE
Tlf. 967 851 201

MADRID

C/ Playa de las Américas 2
28290 Las Rozas, MADRID
Tlf. 915 480 542

VALENCIA

C/ Santos Patronos 8
46600 Alzira, VALENCIA
Tlf. 963 347 677

GALICIA

Costa Do Vieiro Nº 5 4º C
15707 Santiago de Compostela, A CORUÑA
Tlf. 981 565 498

ASTURIAS

C/ 2 Parcela 17
POL. IND. DE PERVERA
33492 Carreño, ASTURIAS
Tlf. 985 568 167

CATALUNYA

Vía Augusta 310, local
08017 BARCELONA
Tlf. 933 019 654

PAÍS VASCO

Plza. Venezuela 1, Bj Dcha.
48001 BILBAO
Tlf. 944 397 638

CANARIAS

C/ Rector Jose Carlos Alberto Bethencourt 25
38320 San Cristóbal de la Laguna.
SANTA CRUZ DE TENERIFE
Tlf. 922 979 405

iberacustica.com

iberacústica

CONTROL DEL RUIDO Y VIBRACIONES