

ANEXO IX.EMISIONES ACÚSTICAS
AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA PARA UNA
PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE
RESIDUOS NO PELIGROSOS
SAN FERNANDO DE HENARES (MADRID)
C.T.C SERVICIOS AMBIENTALES

**ESTUDIO DE CONDICIONES ACÚSTICAS Y DEFINICIÓN DE
MEDIDAS TÉCNICAS EN INSTALACIONES DE C.T.C.
SERVICIOS AMBIENTALES UBICADAS EN SAN FERNANDO
DE HENARES (MADRID)**

PETICIONARIO:

CTC SERVICIOS AMBIENTALES, S.L.
P. I LA RED NORTE, CALLE 14
41500 ALCALÁ DE GUADAIRA, SEVILLA
CIF: B-01.990.886

FECHA:

SEPTIEMBRE 2023

SNA Consultoría Acústica S.L.
Paseo de la Castellana 95, Planta 29. 28048 Madrid. Tel.- 91 838 78 66

Realizado por:

Revisado y aprobado por:

Maite Madrid
Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones

David Aguado
Técnico Superior de Telecomunicaciones

Este informe no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin la aprobación por escrito de SNA Consultoría Acústica.
Los resultados de este ensayo sólo conciernen a los objetos presentados a ensayo y en el momento y condiciones en que se realizaron las medidas.

Los Certificados de calibración de los equipos de medida están a disposición del peticionario de este informe.

ÍNDICE

ESTUDIO

1. OBJETO
2. REFERENCIAS
3. DESCRIPCIÓN
4. MARCO LEGISLATIVO
 - 4.1. REAL DECRETO 1367/2007
 - 4.2. DECRETO 55/2012
 - 4.3. CONCLUSIONES DE APLICACIÓN
5. CONCEPTOS PREVIOS Y PARÁMETROS ACÚSTICOS NORMALIZADOS
6. FUENTES DE RUIDO DE LA ACTIVIDAD
 - 6.1. DISPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE RUIDO
7. CONDICIONES ACÚSTICAS Y MODELO PREDICTIVO DEL ENTORNO (NIVELES EXTERIORES)
 - 7.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA SOMETIDA A ESTUDIO
 - 7.2. METODOLOGÍA
 - 7.3. MODELO PREDICTIVO
 - 7.4. FUENTES SONORAS
 - 7.5. ANÁLISIS DE LOS NIVELES SONOROS
8. CONSIDERACIONES FINALES

ANEXO I: MAPAS SONOROS

1. OBJETO

El objeto del presente Proyecto es estudiar y proponer las diferentes medidas técnicas a implantar en el recinto y/o maquinaria de la empresa C.T.C. Servicios Ambientales, sita en la Ctra. M-203, km 16,5 del municipio madrileño de San Fernando de Henares, para evitar la contaminación acústica al medio ambiente exterior, en caso de ser necesarias.

Según el documento ambiental facilitado por el peticionario, los elementos industriales y la maquinaria de la actividad susceptibles de generar molestias por ruido, serán los siguientes:

Elemento	Situación	Horas Funcionamiento/día
CLORADOR	CASETA GUARDA	16
BOMBA DIESEL 1	CASETA PCI	Solo cuando hay incendio
BOMBA DIESEL 2	CASETA PCI	Solo cuando hay incendio
BOMBA JOCKEY	CASETA PCI	En funcionamiento cuando pierde presión la tubería
BOMBA ELECTRICA	CASETA PCI	Solo cuando hay incendio
POZO 1	EDAR	4
POZO 2	EDAR	4
MOTOBOMBA P1	EDAR	4
MOTOBOMBA P2	EDAR	4
CAUDAL PARSHALL	EDAR	24
REACTOR BIOLOGICO DE FANGOS ACTIVOS	EDAR	24
SISTEMA FILTRACION-TTO TERCARIO	EDAR	24
BASCULA	ENTRADA	16
BASCULA	ENTRADA	16
HIDROLIMPIADORA	LAVADERO	8
HIDROLIMPIADORA	LAVADERO	8
COMPRESOR AIRE	MANTENIMIENTO	24
COMPRESOR AIRE	MANTENIMIENTO	24
FILTRO COMPRESOR	MANTENIMIENTO	24
POLIPASTO	MANTENIMIENTO	10
POLIPASTO	MANTENIMIENTO	8

Elemento	Situación	Horas Funcionamiento/día
ELEVADOR	MANTENIMIENTO	2
PRENSA	NAVE A	16
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE A	16
BÁSCULA PEQUEÑA	NAVE A	16
BRIQUETADORA	NAVE A	16
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE A	16
TRITURADOR	NAVE A	16
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A	24
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A	24
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A	24
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A	24
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A	24
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A	24
CINTA TRANSPORTADORA 1	NAVE A	24
CINTA TRANSPORTADORA 3	NAVE A	24
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE A	24
ELECTROIMAN	NAVE A	24
MOLINO TRITURADOR	NAVE A	8
SOPLANTE	NAVE A	8
TRANSFORMADOR	NAVE B	24
TRANSFORMADOR	NAVE B	24
SURTIDOR	NAVE B	16
SURTIDOR	NAVE B	16
MOLINO TRITURADOR	NAVE C	24
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE C	24

Elemento	Situación	Horas Funcionamiento/día
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE C	24
PUENTE GRUA	NAVE C	10
PUENTE GRUA	NAVE C	10
CABINA DE PINTURA	NAVE C	5
PRENSA VERTICAL	NAVE C	1
CAÑON CALOR	NAVE C	5
CABINA DE GRANALLADO	NAVE D	1
CLORADOR	PATIO NAVE A	24
MOLINO TRITURADOR	PATIO NAVE C	4
PRENSA	PATIO NAVE C	2
FOTOVOLTAICA	NAVE B	24
NEBULIZADOR	NAVE A	24
CLORADOR	CASETA GUARDA	16
DEPOSITO DE AGUA	PATIO NAVE A	
DEPOSITO DE AGUA	PCI	
DEPOSITO DE AGUA	CASETA GUARDA	
DEPOSITO DE AGUA	LAVADERO	

Con el estudio se pretende comprobar si con la ejecución de las medidas técnicas propuestas por SNA en este documento, en caso de ser necesarias, son suficientes para dar cumplimiento con la normativa de aplicación en materia acústica, teniendo en cuenta la ubicación de los focos sonoros a instalar y el elevado nivel de ruido que producen estas máquinas.

En nuestro caso nos centraremos en el horario nocturno por ser el horario de funcionamiento más restrictivo en cuanto a niveles de ruido, ya que, parte de la actividad funciona durante las 24 horas del día.

En la siguiente imagen se muestra una vista aérea del edificio donde se ubican las máquinas, así como los colindantes.



Figura 1.- Vista aérea de CTC y su entorno

A partir del estudio de los datos facilitados por el cliente y de las características técnicas de la maquinaria facilitada, se ha llevado a cabo un estudio para determinar cuáles son las medidas acústicas técnicas mínimas necesarias. Al mismo tiempo, se han diseñado en modelo informático y comprobado su efectividad, siempre y cuando hayan sido necesarias.

Las condiciones acústicas se refieren a los niveles de ruido generados en el medio interior y transmitidos al medio ambiente exterior, por lo que todos los cálculos y especificaciones de materiales, y las instrucciones de manejo y colocación, que a continuación se reflejan en este proyecto, son los relativos a conseguir la adecuada atenuación del nivel transmitido al exterior del recinto, tal como exige la normativa de aplicación. La realización de los trabajos deberá estar dirigida y supervisada por quien sea competente, y defina la forma que garantice la seguridad de la instalación.

El proceso de ejecución de los trabajos de aislamiento acústico a ruido aéreo, así como en los referentes a la implementación de soluciones en el recinto de instalación, deberán estar dirigidos y supervisados por profesionales competentes siguiendo al pie de la letra lo descrito en este Proyecto, de manera que garantice la consecución de los niveles acústicos calculados.

2. REFERENCIAS

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

- **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Código Técnico de la Edificación, DB-HR**. Documento Básico de Protección frente al Ruido, de septiembre de 2009.
- **LEY 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido. Esta posee dos reglamentos complementarios:
 - **REAL DECRETO 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a evaluación y gestión de ruido ambiental.
 - **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005.
 - **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.
- **DECRETO 55/2012**, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- **Norma ISO 9613**. Atenuación del sonido en la propagación al aire libre.
- **UNE-ISO 1996-1-2020**. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
- **UNE-ISO 1996-2-2020**. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión sonora.

- **Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU).** Documento de referencia de la Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- **Good practice guide for strategic noise mapping** and the production of associated data on noise exposure, Version 2.
- **El Catálogo de Elementos Constructivos (CEC),** Documento Oficial de ayuda al proyectista que facilita el cumplimiento de las exigencias generales de diseño de los requisitos de Habitabilidad: Salubridad, Protección frente al ruido y Ahorro de Energía, establecidas en el CTE.
- **SNA04** Procedimiento Específico de SNA para la medida de ruidos.

3. DESCRIPCIÓN

La actividad objeto del estudio, C.T.C. Servicios Ambientales, presta un servicio integral a cualquier productor de residuos asimilables a urbanos e incluso transporte de residuos peligrosos, además del alquiler de contenedores y otros equipos.



Figura 2.- Vista aérea de la actividad y colindantes

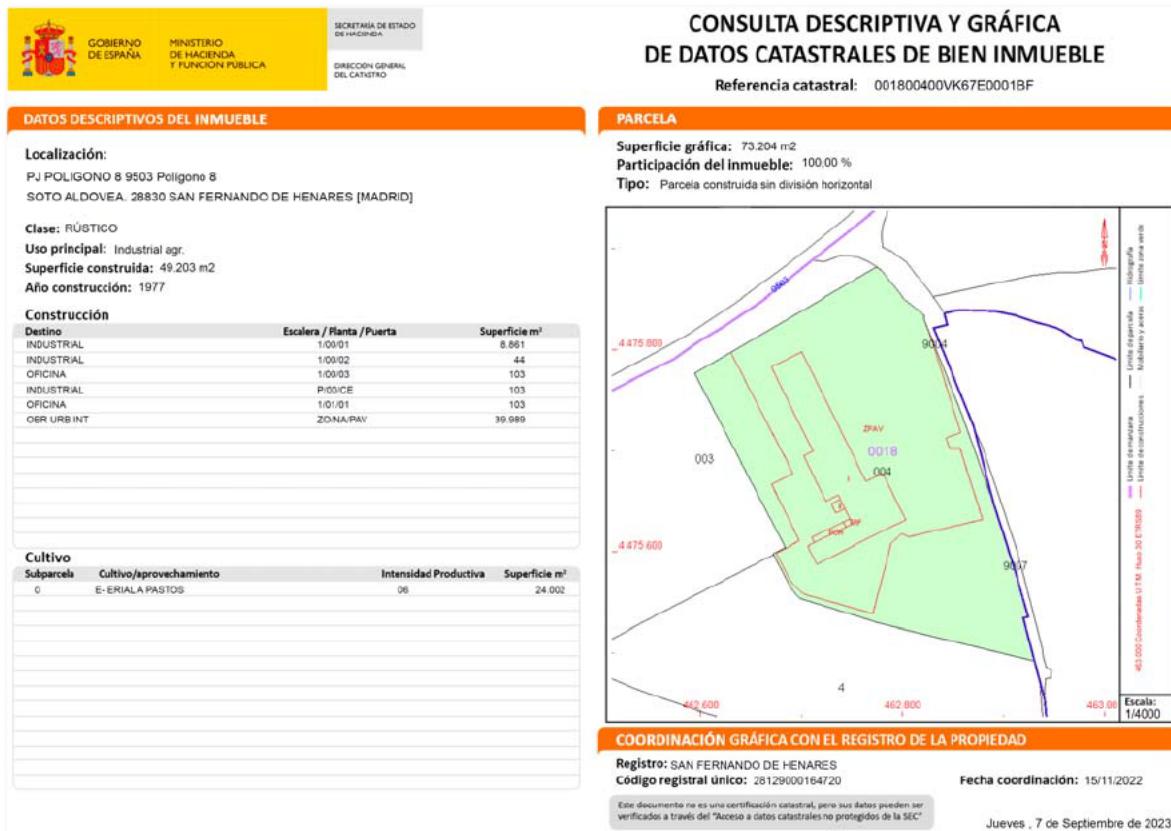
La parcela donde radica la actividad está situada en Carretera M-203 Ctra. Alcalá de Henares -Mejorada del Campo, Km. 16,5, - 28830 San Fernando de Henares. La referencia catastral del inmueble es 001800400VK67E0001BF.

El PGOU de San Fernando de Henares establece en suelo no urbanizable protegido de interés paisajístico en el entorno de las carreteras M-203 y M-206.

La viabilidad urbanística de la actividad de gestión, almacenamiento temporal y clasificación de RNP de CTC Servicios Ambientales viene determinada por la aprobación definitiva de un Plan Especial de Regeneración Ambiental (PERA) que permite el uso productivo industrial y por el informe de viabilidad urbanística emitido por los Servicios

Técnicos de Urbanismo del Ayuntamiento de San Fernando de Henares, de fecha 6 de noviembre de 2014.

Asimismo, además de la actividad principal (INDUSTRIAL, gestión de residuos no peligrosos), existen otras zonas para desarrollar actividades asociadas a la principal como oficinas, aseos y duchas, vestuarios, comedor, etc.

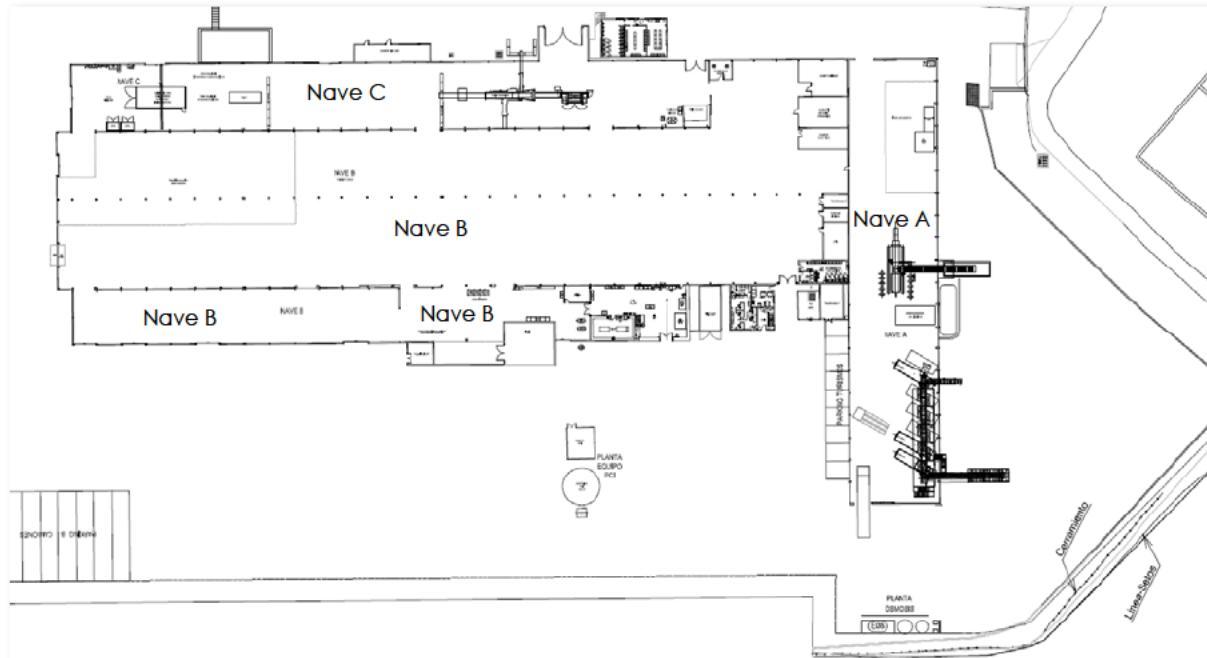


La actividad presta un servicio integral a cualquier productor de residuos asimilables a urbanos tales como papel, cartón, plásticos, chatarras, maderas, escombros, podas, lodos, así como, transporte de residuos peligrosos.

La parcela situada donde se ubica la actividad, tiene una extensión de 73.204,00 m². La parcela limita al norte con la carretera M-203, al oeste con la M-206 y el resto con parcelas de uso agrario, sin ninguna edificación cercana. La edificación más cercana, se encuentra a unos 150m, al este de la parcela, correspondiéndose con una nave de uso industrial.



La parcela bajo estudio consta de varias edificaciones anexas tipo "nave industrial".



La nave C tiene planta rectangular con una superficie original de 2.334,73 m² y una altura variable entre 6,6 y 9,2 metros. La nave B tiene planta rectangular con una superficie original de 8.892,76 m² y una altura variable entre 6,8 y 9,4 metros. En cuanto a la nave A,

ésta tiene una planta rectangular con una superficie original de 2.074,63 m² y una altura variable entre 7,2 y 11,5 metros³

En este estudio se analizará el nivel de ruido transmitido por parte de la maquinaria proyectada al medio ambiente exterior del suelo industrial. En nuestro caso nos centraremos en el horario nocturno por ser el horario de funcionamiento más restrictivo en cuanto a niveles de ruido, ya que, parte de la actividad funciona durante las 24 horas del día.

Por ello, y con el fin de cumplir con los niveles de ruido en el medio ambiente exterior, permitidos por la legislación vigente, estas fuentes de ruido, así como el recinto donde se ubiquen, se estudiará la necesidad o no de implantar medidas acústicas correctoras (acondicionamientos, silenciadores, conductos, etc.).

4. MARCO LEGISLATIVO

La normativa que resulta de aplicación en el caso que nos contempla es:

- **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.
- **Decreto 55/2012**, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

4.1. Real Decreto 1367/2007

El Real Decreto 1367/2007 respecto a los niveles de inmisión sonora indica:

Artículo 24.- Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades:

- 1) Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita el medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.
- 3) Ninguna instalación, establecimiento, actividad industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio podrá transmitir a los locales colindantes en función del uso de éstos, niveles de ruido superiores a los establecidos en la tabla B2, del anexo III, evaluados de conformidad con los procedimientos del anexo IV. A estos efectos, se considerará que dos locales son colindantes, cuando en ningún momento se produce la transmisión de ruido entre el emisor y el receptor a través del medio ambiente exterior.

Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.

Tipo de área acústica	índices de ruido			
	$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$	
e	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	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Artículo 25.- Cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido aplicables a los emisores acústicos:

- b) actividades del artículo 24, ningún valor medido del índice $L_{Keq,Ti}$ supera en 5 dB los valores fijados en las correspondientes tablas B1 o B2, del anexo III.

4.2. Decreto 55/2012

El **Decreto 55/2012** indica en su artículo 2 que el régimen jurídico aplicable en la materia será el definido por la **legislación estatal**.

4.3. Conclusiones de aplicación

Teniendo en cuenta lo citado en los apartados anteriores **y que la colindancia al medio exterior es con zona industrial, se tendrá que tener en cuenta los límites del área acústica Tipo b, para un funcionamiento nocturno:**

Por tanto, se tienen que cumplir las siguientes exigencias:

• Ruidos transmitidos al exterior de suelo industrial, según RD1367/2007 , en horario nocturno . Nivel objetivo.	$L_{K,n} \leq 55 \text{ dB(A)}$
• Ruidos transmitidos al exterior de suelo industrial, según RD1367/2007 , en horario nocturno . Nivel de evaluación.	$L_{Keq,Ti} \leq 55+5 \text{ dB(A)}$

5. CONCEPTOS PREVIOS Y PARÁMETROS ACÚSTICOS NORMALIZADOS

En este apartado se exponen, una serie de conceptos acústicos básicos, que se consideran necesarios para una adecuada comprensión del Proyecto.

Los niveles sonoros máximos al exterior hacen referencia al valor cuantitativo del ruido transmitido, de modo que los niveles sonoros al exterior de los receptores próximos no podrán superar los límites normativos y que se han indicado en el capítulo anterior.

A lo largo de este informe se van a utilizar los siguientes conceptos:

- Presión sonora ponderada: Valor cuadrático medio de la presión sonora medida con el filtro de ponderación A (IEC 651). Unidades: Pascales. Se puede utilizar cualquier otra ponderación en frecuencia: "B" y/o "C".
- Nivel de presión sonora:

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

donde: p , es el valor cuadrático medio de la presión sonora en Pascales y $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$. La integración del valor cuadrático se puede hacer mediante una ponderación temporal FAST, SLOW o IMPULSO.

- Nivel de presión sonora ponderada X:

$$L_{px} = 10 \log \left(\frac{p_x^2}{p_0^2} \right) \quad [dBX]$$

donde: p_x es el valor cuadrático medio de la presión sonora ponderada X en Pascales y $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$. X puede ser la curva de ponderación A o C. La integración del valor cuadrático se puede hacer mediante una ponderación temporal FAST, SLOW o IMPULSO.

- Nivel percentil: Nivel de presión sonora ponderado A obtenido con una determinada ponderación temporal (Fast, Slow o Impulse) (IEC 651) que excede el N % del intervalo del tiempo considerado. Se representa por L_{ANT} . Por ejemplo: $L_{A95\ 1h}$ es el nivel de presión sonora ponderado A que excede el 95 % de 1 h.

- Nivel Continuo Equivalente ponderado A: Nivel de presión sonora ponderado A de un ruido continuo y estacionario que, dentro de un intervalo de tiempo determinado T, tiene el mismo valor cuadrático medio que el ruido considerado, cuyo nivel varía con el tiempo.

Se expresa con la siguiente fórmula:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \quad [dBA]$$

donde, $p_A(t)$, es el valor instantáneo de la presión sonora ponderada A en Pascales y $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$. Se puede utilizar la ponderación en frecuencia: "C".

- Intervalo de Medida: Es el tiempo en donde la presión sonora ponderada A o C es integrada y promediada.
 - 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.
- Nivel día-tarde-noche (dBA): Al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 y a la noche 8 horas.

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n}{10}} \right)$$

El nivel sonoro máximo establecido por la legislación hace referencia a los niveles máximos de ruido que puede transmitir una actividad al medio interior o exterior.

Se distinguen diferentes valores máximos admisibles dependiendo de los períodos horarios según el RD 1367/2007:

- Período día, comprendido entre las 7 y 19 horas.
- Período tarde, comprendido entre las 19 y 23 horas.
- Período noche, comprendido entre las 23 y 7 horas.

Los límites de nivel sonoro máximo permitidos difieren dependiendo del periodo horario, siendo más restrictivos durante el periodo noche, y de la zona de uso en la que se encuentre el recinto en cuestión. En aquellos casos en que la zona de ubicación de la actividad no corresponda a ninguna de las zonas establecidas en el Real Decreto 1367/2007, se aplicará el uso predominante más próximo por razones de analogía funcional o equivalente necesidad de protección acústica.

6. FUENTES DE RUIDO DE LA ACTIVIDAD

De cara a estudiar y analizar la propagación sonora de la maquinaria y elementos industriales de la actividad ubicados en el interior del recinto propiedad de CTC Servicios Ambientales, sito en la Ctra. M-203, km 16,5 del municipio madrileño de San Fernando de Henares, y así ver su influencia y si hay contaminación acústica en el medio ambiente exterior de las naves industriales más próximas, se han caracterizado en la medida de lo posible las diferentes fuentes de ruido para modelar su comportamiento en el software de simulación Soundplan.

En cuanto a los niveles de emisión sonora de la maquinaria, puesto que los trabajos se encuentran en fase de proyecto y no se dispone de dicha información específica, han sido extraídos de las tablas del "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido, las cuales vienen incluidas en la base de datos del software de simulación acústica utilizado, SoundPlan.

6.1. Disposición y características de las fuentes de ruido

La diferente maquinaria que se considera susceptible de generar niveles elevados de ruido en el exterior de las naves de la actividad de CTC Servicios Ambientales de Madrid en San Fernando de Henares, según indicaciones del peticionario, son:

- Maquinaria con funcionamiento exclusivamente diurno:

Elemento	Situación
CLORADOR	CASETA GUARDA
BOMBA DIESEL 1	CASETA PCI
BOMBA DIESEL 2	CASETA PCI
BOMBA JOCKEY	CASETA PCI
BOMBA ELECTRICA	CASETA PCI
POZO 1	EDAR
POZO 2	EDAR
MOTOBOMBA P1	EDAR
MOTOBOMBA P2	EDAR

Elemento	Situación
CAUDAL PARSHALL	EDAR
REACTOR BIOLOGICO DE FANGOS ACTIVOS	EDAR
SISTEMA FILTRACION-TTO TERCARIO	EDAR
BASCULA	ENTRADA
BASCULA	ENTRADA
HIDROLIMPIADORA	LAVADERO
HIDROLIMPIADORA	LAVADERO
COMPRESOR AIRE	MANTENIMIENTO
COMPRESOR AIRE	MANTENIMIENTO
FILTRO COMPRESOR	MANTENIMIENTO
POLIPASTO	MANTENIMIENTO
POLIPASTO	MANTENIMIENTO
ELEVADOR	MANTENIMIENTO
PRENSA	NAVE A
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE A
BÁSCULA PEQUEÑA	NAVE A
BRIQUETADORA	NAVE A
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE A
TRITURADOR	NAVE A
MOLINO TRITURADOR	NAVE A
SOPLANTE	NAVE A
SURTIDOR	NAVE B
SURTIDOR	NAVE B
MOLINO TRITURADOR	NAVE C
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE C

Elemento	Situación
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE C
PUENTE GRUA	NAVE C
PUENTE GRUA	NAVE C
CABINA DE PINTURA	NAVE C
PRENSA VERTICAL	NAVE C
CAÑÓN CALOR	NAVE C
CABINA DE GRANALLADO	NAVE D
CLORADOR	PATIO NAVE A
MOLINO TRITURADOR	PATIO NAVE C
PRENSA	PATIO NAVE C
FOTOVOLTAICA	NAVE B
NEBULIZADOR	NAVE A
CLORADOR	CASETA GUARDA
DEPOSITO DE AGUA	PATIO NAVE A
DEPOSITO DE AGUA	PCI
DEPOSITO DE AGUA	CASETA GUARDA
DEPOSITO DE AGUA	LAVADERO

- Maquinaria con funcionamiento diurno y nocturno:

Elemento	Situación
CAUDAL PARSHALL	EDAR
REACTOR BIOLOGICO DE FANGOS ACTIVOS	EDAR
SISTEMA FILTRACION-TTO TERCARIO	EDAR
COMPRESOR AIRE	MANTENIMIENTO
COMPRESOR AIRE	MANTENIMIENTO
FILTRO COMPRESOR	MANTENIMIENTO
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A

Elemento	Situación
COMPACTADOR ESTATICO	NAVE A
CINTA TRANSPORTADORA 1	NAVE A
CINTA TRANSPORTADORA 3	NAVE A
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE A
ELECTROIMAN	NAVE A
TRANSFORMADOR	NAVE B
TRANSFORMADOR	NAVE B
MOLINO TRITURADOR	NAVE C
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE C
CINTA TRANSPORTADORA	NAVE C
CLORADOR	PATIO NAVE A
FOTOVOLTAICA	NAVE B
NEBULIZADOR	NAVE A

A continuación, se presenta una tabla con los diferentes espectros de emisión de ruido considerados en el modelo informático, en cuanto a los focos de ruido exteriores:

Maquinaria	Espectro de nivel de presión sonora en bandas de octava (Hz) a 1 metro (dB)								Nivel de presión sonora en dBA a 1 metro
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Prensa chatarra	81	82	77	78	74	72	67	60	80
Triturador madera	79	81	79	79	76	74	72	65	82

En cuanto a los focos ubicados en el interior de las naves (entre los focos más ruidosos se encuentran el triturador Linder, la distintas prensas, los compresores y el pulido de discos), se ha considerado un nivel de emisión interior, con todos los focos funcionando simultáneamente, de:

Maquinaria	Espectro de nivel de presión sonora en bandas de octava (Hz) a 1 metro (dB)								Nivel de presión sonora en dBA a 1 metro
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Fachadas Nave A	85	87	85	85	82	80	78	71	88
Fachada Nave B	82	84	82	82	79	77	75	68	85
Fachada Nave C	85	88	87	93	94	97	97	90	102

Por tanto, y considerando lo anterior, la emisión de la parte más débil de la fachada (se refiere a las zonas donde la misma se compone de chapa, puertas y/o ventanas por ser los flancos con menor aislamiento del recinto y por los que se propagará en mayor medida el sonido producido en el interior de las naves), es:

Maquinaria	Espectro de nivel de presión sonora en bandas de octava (Hz) a 1 metro (dB)								Nivel de presión sonora en dBA a 1 metro
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Fachadas Nave A	47	55	59	57	55	51	47	43	60
Fachada Nave B	72	72	66	61	53	46	39	32	63
Fachada Nave C	91	90	81	77	68	61	51	44	79

A partir de los espectros sonoros considerados, se ha levantado un modelo en 3D de la actividad bajo estudio, mediante el cual se obtendrá un mapa de ruido con el que poder extraer conclusiones y definir la necesidad o no de medidas técnicas correctoras.

7. CONDICIONES ACÚSTICAS Y MODELO PREDICTIVO DEL ENTORNO (NIVELES EXTERIORES)

7.1. Descripción de la zona sometida a estudio

Como se ha comentado en apartados anteriores, el CTC Servicios Ambientales, objeto de este trabajo, se ubica en el interior de un recinto ubicado en la calle Ctra. M-203, km 16,5 de San Fernando de Henares, en una zona con predominio de uso industrial.



Figura 3.- Vista aérea del entorno de la actividad

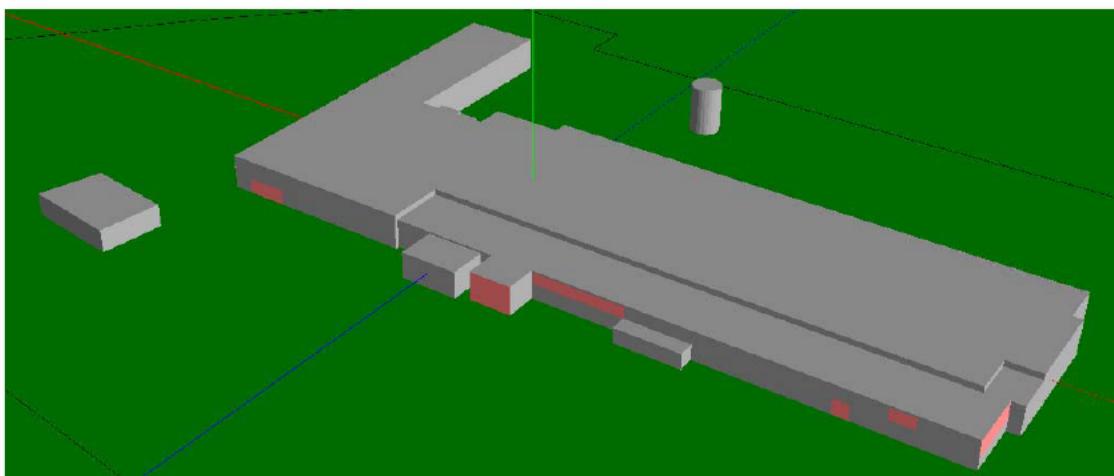


Figura 4.- Imagen del entorno de la actividad en el software SoundPlan

7.2. Metodología

Partiendo de los planos proporcionados por el peticionario, correspondientes al emplazamiento, de los edificios de la zona de afección, elementos a implantar y espectros de emisión sonora de las fuentes a implantar, ver capítulo 6, se ha creado un modelo en 3D mediante el software de simulación acústica SOUNDPLAN.

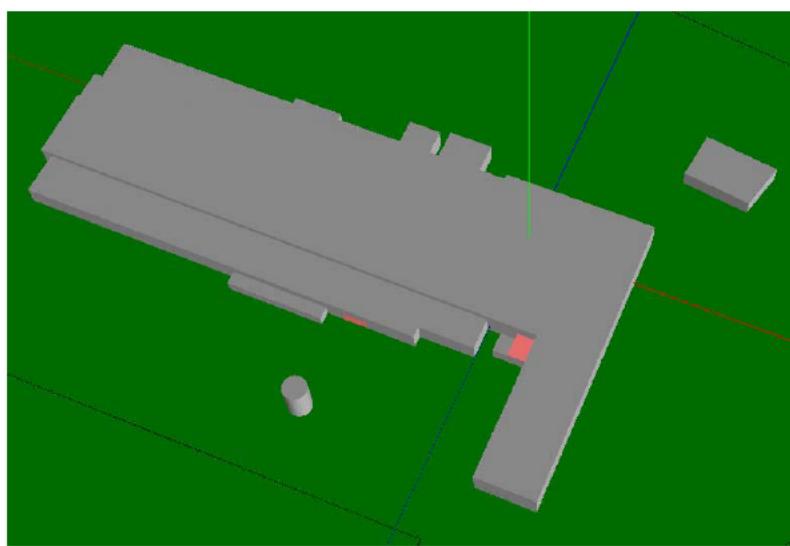


Figura 5.- Vista en 3D del modelo informático desarrollado

Esta herramienta evalúa el comportamiento de propagación acústica, según el modelo de predicción elaborado en base a la toma de datos de los niveles ambientales "in situ" y los datos de funcionamiento de los diferentes focos de ruido observados en el entorno y de las instalaciones a implantar, de la situación actual y posterior a la ejecución de las instalaciones proyectadas.

Para este caso concreto, la herramienta permite caracterizar el efecto que la actividad definida tendrá sobre el entorno industrial por los niveles transmitidos al exterior de la fachada.

El software permite además cuantificar las mejoras proporcionadas por las medidas correctoras, que podrán ser optimizadas mediante el propio software, en caso de ser necesarias.

7.3. Modelo predictivo

Para la realización de los cálculos se ha utilizado el software de predicción SOUNDPLAN. El algoritmo utilizado corresponde con el método de cálculo recomendado por la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental, siguiendo las indicaciones definidas en la DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El citado software cumple con los requerimientos establecidos en la norma ISO 17534, en lo referente a calidad y garantía de la calidad acústica, y a las recomendaciones general para los ensayos (test) e interface de control de calidad, así como a las recomendaciones para la aplicación del control de calidad en la ejecución de los métodos descritos en el anexo II del RD 1513/2007, por el software de acuerdo con la norma ISO 17534-1.

Los cálculos se realizan por bandas de octava para el ruido de tráfico viario, del tráfico ferroviario e industrial, salvo para la potencia sonora de la fuente de ruido ferroviario que usa bandas de tercio de octava.

El nivel sonoro medio a largo plazo con ponderación A para el día, la tarde y la noche, tal y como se establece en el anexo I y en el artículo 5 de la directiva 2002/49/CE, se calcula mediante la suma de todas las frecuencias. Para el modelado de los diferentes focos de ruido se utiliza el método CNOSSOS-EU “Common Noise Assessment Methods in Europe”.

En lo que respecta al modelado de maquinaria y actividades, las fuentes industriales presentan dimensiones muy variables. Puede tratarse de plantas industriales grandes, así como de fuentes concentradas pequeñas, como herramientas pequeñas o máquinas operativas utilizadas en fábricas. Por tanto, es necesario usar una técnica de modelización apropiada para la fuente específica objeto de evaluación.

En función de las dimensiones y de la forma en que varias fuentes independientes se extienden por una zona, todas ellas pertenecientes al mismo emplazamiento industrial, se pueden modelizar como fuentes puntuales, fuentes lineales u otras fuentes del tipo área. En la práctica, los cálculos del efecto acústico siempre se basan en las fuentes sonoras

puntuales, pero se pueden usar varias fuentes sonoras puntuales para representar una fuente compleja real, que se extiende principalmente por una línea o un área.

Las fuentes sonoras reales se modelizan mediante **fuentes sonoras equivalentes** representadas por una o varias fuentes puntuales, de forma que la potencia sonora total de la fuente real se corresponda con la suma de las potencias sonoras individuales atribuidas a las diferentes fuentes puntuales.

Las normas generales que deben aplicarse en la definición del número de fuentes puntuales que se usarán son:

- Las fuentes lineales o de tipo área en las que la dimensión mayor es inferior a 1/2 de la distancia entre la fuente y el receptor pueden modelizarse como fuentes puntuales exclusivas.
- Las fuentes en las que la dimensión más grande es mayor que 1/2 de la distancia entre la fuente y el receptor deben modelizarse como una serie de fuentes puntuales en una línea o como una serie de fuentes puntuales incoherentes en un área, de forma que para cada una de estas fuentes se cumpla la condición de distancia estable. La distribución por un área puede incluir la distribución vertical de las fuentes puntuales.
- Si se trata de fuentes en las que las dimensiones más grandes en términos de altura superen los 2 m o si están cerca del suelo, cabe prestar especial atención a la altura de la fuente. Duplicar el número de fuentes, redistribuyéndolas únicamente en la componente z no puede ofrecer un resultado significativamente mejor para esta fuente.
- Para todas las fuentes, duplicar el número de fuentes sobre el área de la fuente (en todas las dimensiones) no puede ofrecer un resultado significativamente mejor.

No se puede fijar de antemano la posición de las fuentes sonoras equivalentes, debido al gran número de configuraciones que un emplazamiento industrial puede tener. Por lo general, se aplicarán buenas prácticas.

A la hora de definir los diferentes periodos horarios, se ha tenido en cuenta lo indicado en la normativa de aplicación, presentando en el anexo I los mapas sonoros correspondientes.

Los horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación (ajustados de acuerdo con las definiciones de la normativa de aplicación) son:

Periodo día: de 7:00 h a 19:00 h

Periodo tarde de 19:00 h a 23:00h

Periodo noche: de 23:00 h a 7:00 h

De acuerdo al tercer punto del primer anexo del Real Decreto 1513/2005, la altura del punto de evaluación de los índices de ruido depende de su aplicación:

- a) En las proximidades de edificios se evalúa a una altura sobre el nivel del suelo de 4 metros en la fachada más expuesta.
- b) En las zonas donde no existen viviendas o se trata de zonas rurales con edificaciones de una planta, se elige una altura de 1,5 metros sobre el nivel del suelo.

Teniendo en cuenta las características de la situación bajo estudio, se ha realizado el mapeado de los niveles de ruido a 1,5 metros sobre el suelo donde se desarrolla la actividad con el fin de observar que niveles de ruido se tienen a un metro de la fachada del recinto, y en el entorno industrial próximo.

Para obtener los diversos mapas sonoros, se ha tenido en cuenta la reflexión de primer orden, es decir, el sonido directo y la primera reflexión. El enrejillado de cálculo ("grid") que se ha empleado en la obtención de los distintos mapas sonoros es de 1 x 1 metros (separación de los receptores que intervienen en los cálculos).

El parámetro representado es el $L_{eq,T}$ en dBA para cada uno de los periodos horarios considerados. Los niveles sonoros representados en los distintos planos se dividen en una leyenda en franjas cuyos saltos corresponden a 5 decibelios.

7.4. Fuentes sonoras

Con el fin de modelar la actividad producida por la instalación del CTC Servicios Ambientales de San Fernando de Henares, se caracterizaron todas sus fuentes mediante la información ofrecida por el fabricante. En el capítulo 6 de este documento se presentan los niveles de ruido de las diferentes unidades.

7.5. Análisis de los niveles sonoros

En este apartado, se analizan el mapa de ruido de la situación estudiada, con el fin de determinar la necesidad o no de medidas técnicas correctoras.

En la figura 4 de este documento se ha presentado el modelo informático desarrollado para el análisis y estudio. A continuación, se muestra el mapa de ruido resultante debido al funcionamiento simultáneo de toda la maquinaria de la que dispondrán las instalaciones.

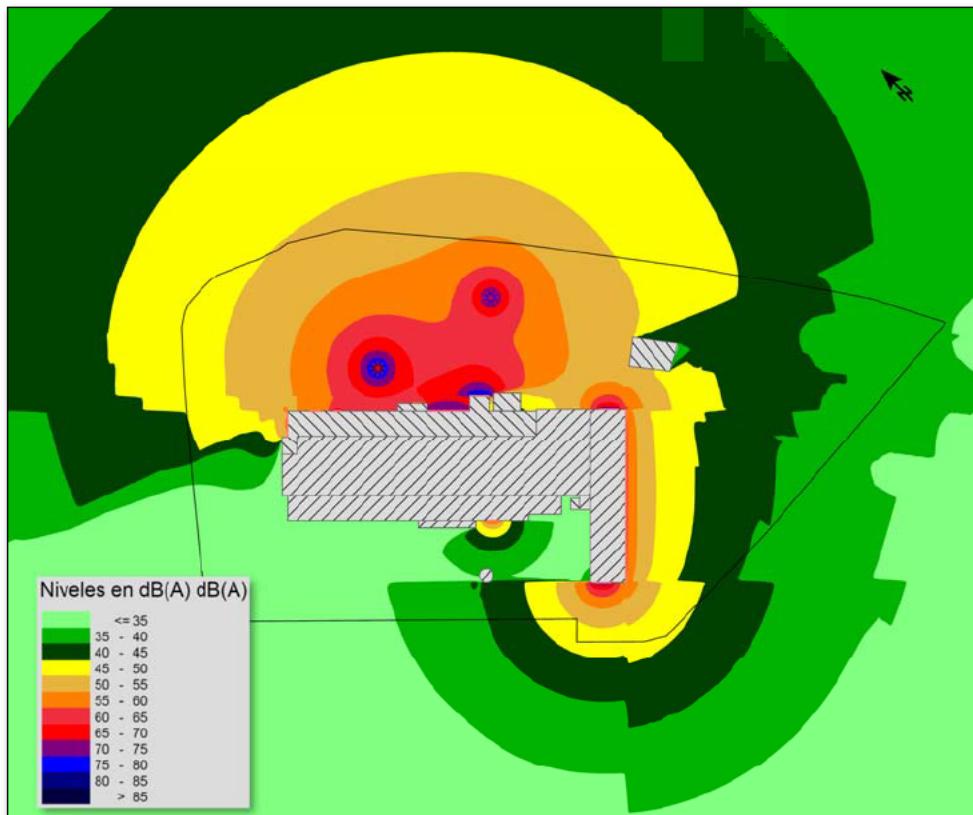


Figura 6.- Mapa sonoro a 1,5 metros del suelo. Funcionamiento diurno

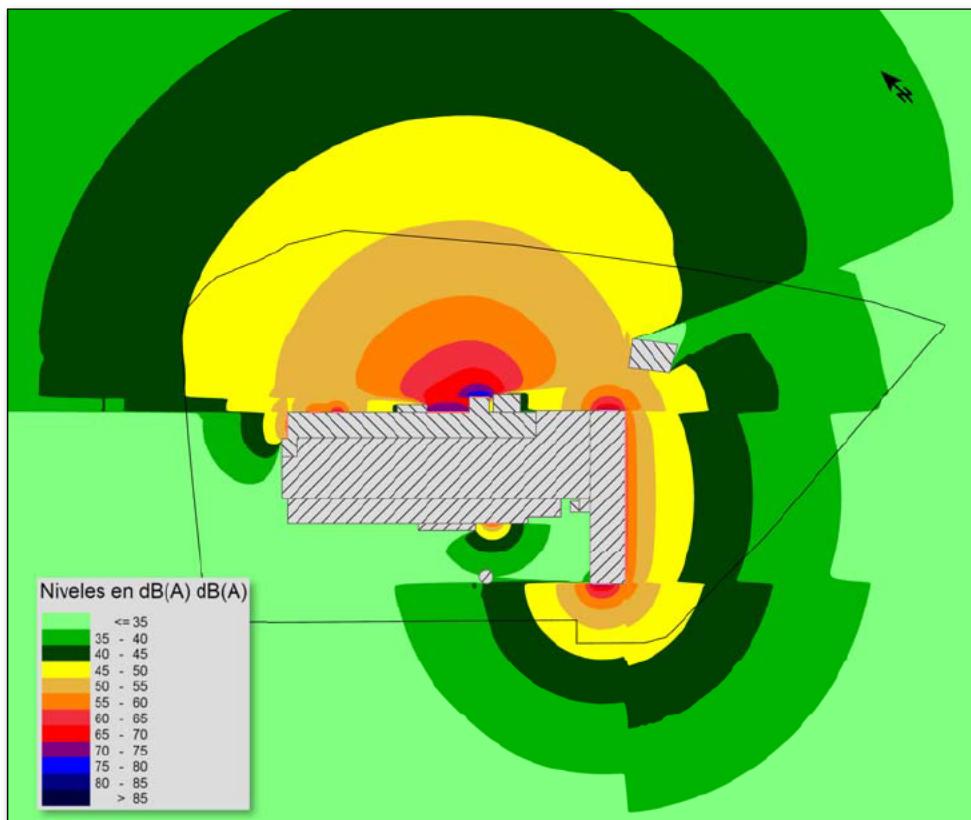


Figura 7.- Mapa sonoro a 1,5 metros del suelo. Funcionamiento nocturno

Si analizamos los mapas sonoros anteriores, **se observa como los niveles de ruido en el límite de la parcela bajo estudio se encuentran** por debajo de los 65 dBA durante el período diurno y por debajo de los 55 dBA durante el período nocturno, encontrándose éstos **por debajo de los límites permitidos** para el suelo de uso industrial en período nocturno (RD1367/2007).

Por tanto, **no se considera necesaria la implantación de medidas técnicas correctoras.**

8. CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio se centra en el análisis de las condiciones acústicas que produce el futuro funcionamiento simultáneo de la maquinaria que se instalará en el interior de un recinto constituido por varias naves industriales anexas, sitas en la ctra. M-203, km 16,5 del municipio madrileño de San Fernando de Henares (C.P.:28.830) y en la necesidad o no de implantar medidas técnicas correctoras.

Para ello, se ha realizado un modelo predictivo, por medio de herramientas específicas de modelado acústico como, SOUNDPLAN, así como procedimientos propios de SNA Consultoría Acústica, que nos permiten evaluar cómo afectará a los receptores más cercanos el funcionamiento simultáneo de toda la maquinaria que se tiene prevista instalar debido a su propagación sonora.

En cuanto a los niveles de emisión sonora de las máquinas, han sido extraídos de las tablas del "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio ambiente, alimentación y asuntos rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido, las cuales vienen incluidas en la base de datos del software de simulación acústica utilizado, SoundPlan.

Como se puede observar en el mapa sonoro resultante, los niveles de ruido en el entorno de la nave bajo estudio se encuentran por debajo de los límites marcados por la normativa de aplicación (Real Decreto 1367/2007), para el periodo noche.

Por tanto, y a partir de lo visto y analizado en el apartado anterior 7.5, se puede extraer como CONCLUSIÓN, que el funcionamiento de CTC Servicios Ambientales de San Fernando de Henares (Madrid) no supondrá ningún perjuicio con el medio ambiente, estando los niveles de ruido generados en el interior de la nave y transmitidos al medio ambiente exterior, por debajo de los límites exigidos por la normativa de aplicación en periodo nocturno.

ANEXO I: MAPAS SONOROS

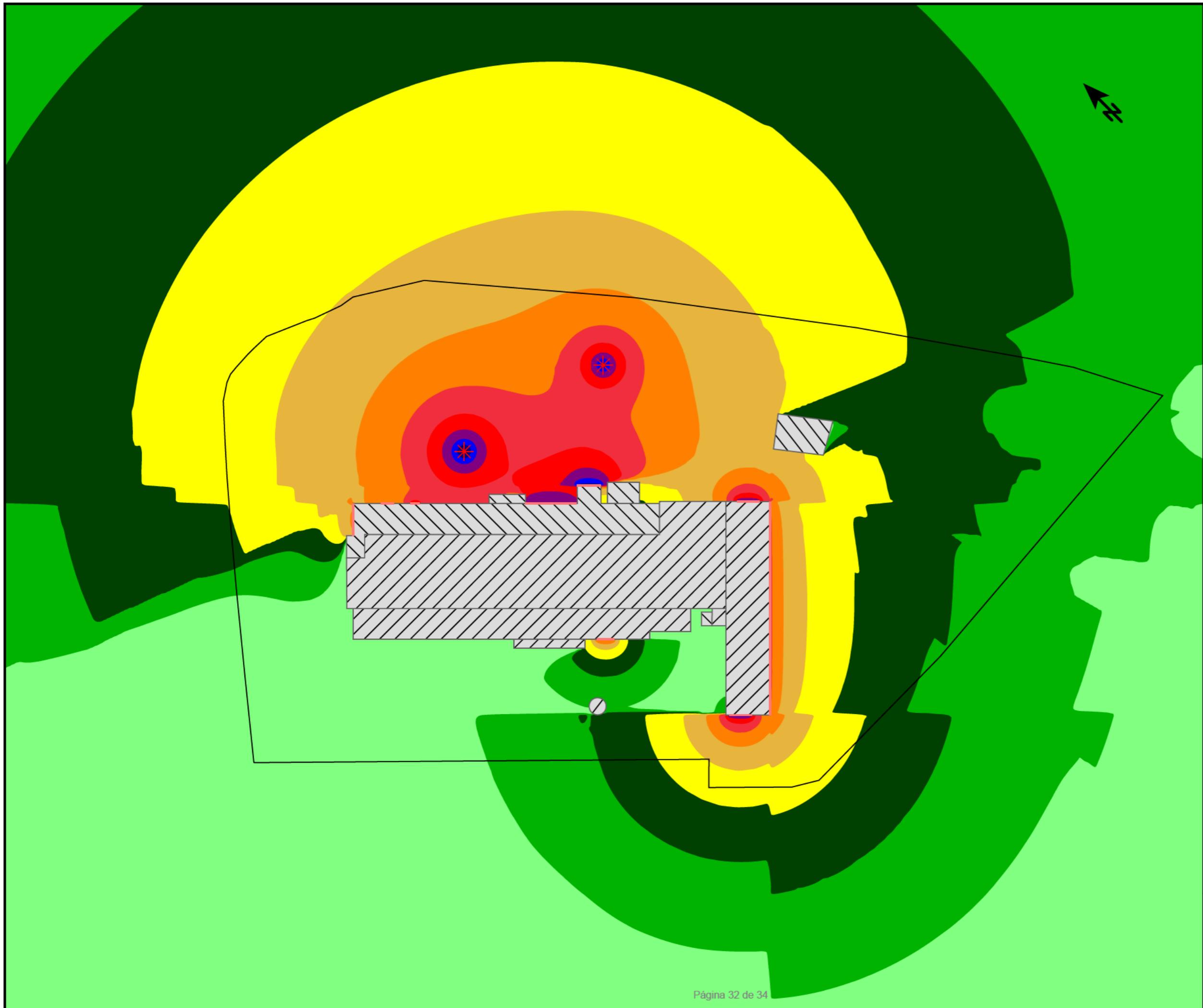
SNP23048 CTC SERVICIOS
AMBIENTALES, SAN
FERNANDO DE HENARES
(MADRID)

MAPA DE RUIDO

Malla calculada a 1,5m del suelo.

Funcionamiento diurno.

Caso más desfavorable,
con todos los focos funcionando.



SNP23048 CTC SERVICIOS
AMBIENTALES, SAN
FERNANDO DE HENARES
(MADRID)

MAPA DE RUIDO

Malla calculada a 1,5m del suelo.

Funcionamiento nocturno.

Caso más desfavorable,
con todos los focos funcionando.

Señales y símbolos

— Límite parcela

■ Foco Área

Niveles en dB(A) dB(A)

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
>= 85

1 : 1700

0 10 20 40 60 80 m

CONTROLAMOS EL RUIDO...
PORQUE NOS IMPORTA TU SILENCIO