

PROYECTO DE ESPIGÓN CENTRAL DE LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE BILBAO EN EL ABRA EXTERIOR. MUELLES A-4, A-5 Y A-6



Mapa de ruido preoperacional

Este documento ha sido elaborado por **Tecnalia Research & Innovation**

Equipo de proyecto:

Itxasne Diez

Cesar Conde

Manuel Vázquez

Ales Padró

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETO	8
3. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Identificación de focos de ruido para el estudio.....	12
3.2. Catalogación de focos de ruido.....	13
3.3. Caracterización de focos de ruido.....	14
3.3.1. Zona Santurtzi	14
3.3.2. Zona Zierbana	17
3.4. Escenario base.....	19
3.4.1. Zona Santurtzi	19
3.4.2. Zona de Zierbana	27
3.4.3. Tránsito de camiones	29
4. GENERACIÓN DEL MODELO TRIDIMENSIONAL. CÁLCULO DE PROPAGACIÓN	32
5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	34
6. REPRESENTACIÓN Y VALORACIÓN DE RESULTADOS.....	36
6.1. Zona Santurtzi	37
6.1.1. Promedios anuales.....	37
6.1.2. Exposición en fachada a 4m	39
6.1.3. Máximos en fachadas a 4 m	41
6.2. Zona Zierbana	43
6.2.1. Promedios anuales.....	43
6.2.2 Exposición en fachada a 4m	46
6.2.3. Máximos en fachada a 4m	48
7. CONCLUSIONES.....	49
Anexo I. Potencia acústica de los focos.....	51
Anexo II. Ubicación de focos	71
Anexo III. Mapas	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tráfico de contenedores Enero-Diciembre(TEUs)	24
Tabla 2.	Tránsito de camiones en las vías del Puerto.....	30
Tabla 3.	Número de camiones por hora en los distintos muelles.....	31
Tabla 4.	Objetivos de calidad RD 1367/2007	34
Tabla 5.	Valores límites de inmisión máximos RD1367/2007	35
Tabla 6.	Método VBEB – asignación de habitantes proporcionalmente a las fachadas.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Puerto de Bilbao y entorno (vista desde Las Arenas). Situación preoperacional.....	8
Figura 2.	Puerto de Bilbao y entorno (vista de Zierbena, Muskiz). Situación preoperacional..	9
Figura 3.	Disposición de los muelles y diques del puerto de Bilbao.....	9
Figura 4.	Tipología de actividades en el puerto de Bilbao. Fuente: Autorización Portuaria de Bilbao	10
Figura 5.	Grúa Portainer.....	24
Figura 6.	Espigón central.....	32
Figura 7.	Muelle AZ1	62

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe de las obras del “Proyecto de espigón central de la ampliación del puerto de Bilbao en el abra exterior. Muelles A-4, A-5 y A-6” (en adelante, el Proyecto) ha sido realizado con el objetivo de dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del citado Proyecto.

El Proyecto, junto con el “Estudio de Impacto Ambiental” (realizado por Azti-Tecnalia) fue sometido al proceso de evaluación ambiental, el cual culminó en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable mediante Resolución de 17 de abril de 2013 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (BOE nº 110 de 8 de mayo de 2013)

El contenido de este informe abarca, previo a la ejecución del proyecto, la realización de un estudio de ruido de la situación preoperacional, cuyos resultados se dispondrán, finalmente en un mapa de ruido.

2. OBJETO

El objeto del presente informe es la evaluación del impacto generado por las actividades del puerto antes de comenzar la actividad en el espigón central.

Para evaluar este impacto se define un escenario preoperacional y post-operacional. En este documento se expone el análisis del escenario pre operacional realizado.

El puerto de Bilbao ocupa una longitud aproximada de 8 Km desde Portugalete hasta el Punta Lucero (ver Figura 1 y Figura 2).



Figura 1. Puerto de Bilbao y entorno (vista desde Las Arenas). Situación preoperacional



Figura 2. Puerto de Bilbao y entorno (vista de Zierbena, Muskiz). Situación preoperacional

Por el tipo de procesos y la proximidad a zonas pobladas se pueden diferenciar dos zonas diferentes (ver Figura 3), la primera es la zona de Santurtzi, más centrada en la actividad portuaria tradicional y la segunda la zona de Zierbana más centrada en la actividad industrial productiva y energética.

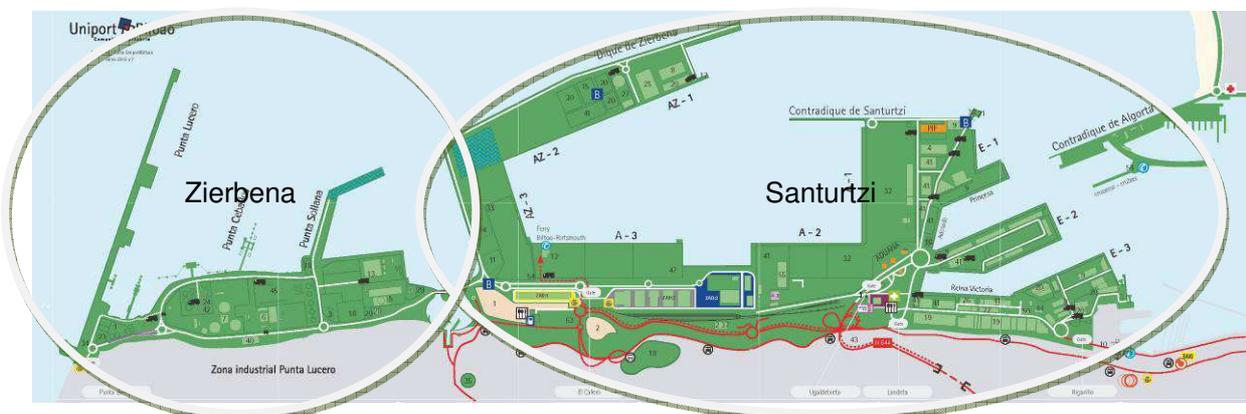


Figura 3. Disposición de los muelles y diques del puerto de Bilbao.

En estos muelles se desarrollan diferentes actividades en función de los materiales o procesos que se producen en los mismos. En la siguiente figura se presenta una imagen de las diferentes actividades que se desarrollan en el Puerto de Bilbao.



Figura 4. Tipología de actividades en el puerto de Bilbao. Fuente: Autoridad Portuaria de Bilbao

3. METODOLOGÍA

Los puertos son zonas en las que se producen un gran número de actividades diversas, que llevan asociados un gran número de focos de ruido de mayor o menor importancia que abordados en su totalidad harían inviable la realización del mapa de ruido. Esta problemática que quedó reflejada en el informe que Puertos del Estado publicó como resultado del proyecto HADA, se resolvía mediante la aplicación de una metodología progresiva que permitía priorizar los focos de ruido relevantes y caracterizar estos, obviando aquellos focos fuera de la priorización bien por su escasa capacidad de emisión de ruido o bien por su ubicación.

Este proyecto que fue desarrollado en el Puerto de Bilbao, permitió además disponer de una base de datos de emisiones acústica del puerto y de las actividades asociadas, que ha ido incrementándose con la realización de diferentes estudios, siendo el más relevante el Mapa de Ruidos del puerto que se realizó en el año 2012 con un escenario del año 2011

En función de estas premisas se ha definido la metodología para la realización del actual Mapa de ruido que consta de los siguientes pasos:

- 1) Identificación de focos de ruido. En esta fase se definen que focos de ruido serán objeto del estudio, su importancia, su ubicación y los procesos asociados
- 2) Catalogación de focos de ruido. En esta fase se analizan cuáles de los focos de ruido existentes son de una relevancia suficiente para ser incorporados al estudio acústico en función de su ubicación respecto a los potenciales receptores, la actividad anual asociada, y el nivel de ruido del foco.
- 3) Caracterización de focos. Una vez catalogados los focos y priorizados aquellos que son relevantes para el estudio, se realiza la caracterización de los focos, tanto desde el puntos de vista de la emisión acústica, considerando los caracterizados previamente e incluidos en la base de datos acústicos del puerto de Bilbao y aquellos que por que se hayan producido modificaciones en los procesos o no se hubiesen considerado anteriormente se hayan caracterizado durante el proyecto, como desde el punto de vista del proceso, tiempos de funcionamiento nominales del proceso ruidoso asociados a la medida de la emisión acústica
- 4) Elaboración del escenario Base. El escenario base consiste en definir el escenario medio anual a reflejar en el estudio, en este caso 2015, para los diferentes periodos de evaluación: Ldia o Ld (07:00-19:00), Ltarde o Le (19:00-23:00) y Lnoche o Ln (23:00-07:00). Para cada uno de ellos hay que definir el tiempo de funcionamiento de cada foco en el periodo y el consiguiente nivel de potencia acústica asociado y su ubicación a partir de los procesos industriales que los producen.

- 5) Desarrollo del modelo tridimensional. La evaluación del impacto en el entorno precisa disponer de un entorno tridimensional donde se ubique tanto los focos emisores como las zonas y los edificios potencialmente impactados, además de todos aquellos elementos que obstaculicen la propagación del sonido. Para ello se preparará un modelo en 3D de la topografía del entorno a escala 1:5000 o inferior para su incorporación posterior a un modelo de cálculo acústico.
- 6) Generación de Mapas de ruido. Toda la información anteriormente expuesta se incorporará a un modelo de cálculo de niveles de ruido en exteriores acorde a la Ley del Ruido 37/2003 de 17 de noviembre, al RD 1513/2005, de 16 de diciembre, y RD1367/2007 donde se calcularán los mapas de ruido del escenario medio definido en los periodos marcados, mediante los métodos de cálculo definidos. En este caso se utilizará un software reconocido en Europa para estos fines que recoge los métodos de cálculo exigidos.

A continuación se detallan las tareas que se han llevado a cabo en el actual proyecto:

3.1. Identificación de focos de ruido para el estudio.

En las zonas portuarias existen una gran variedad de focos de ruido cuya caracterización requiere de un gran conocimiento de la actividad del puerto y un gran esfuerzo temporal para poder caracterizar todos los focos de ruido de cada una de las actividades. Por ello, la caracterización de los diferentes focos de ruido dentro de la actualización del Mapa de ruido del Puerto de Bilbao, tal como hemos comentado anteriormente se basa en parte, en la metodología utilizada en el proyecto HADA y en el anterior mapa de ruido (2011).

Durante el desarrollo del proyecto europeo HADA (2004), se llevó a cabo el mapa de ruido de la zona de Santurtzi del puerto de Bilbao, del cual se obtuvo como partida para el presente estudio una catalogación de los focos de ruido en base a su capacidad de generar mayor o menor nivel de ruido en recepción.

En el proyecto HADA se efectuó una división de los focos de ruido del puerto en tres grupos, según su nivel de prioridad en base a su nivel de emisión acústica y su ubicación, es decir, dependiendo no solamente del nivel de emisión sino también de la capacidad de originar impacto acústico en recepción.

En la actualización del mapa de ruido, para la realización de esta fase se han realizado las siguientes tareas:

1. Análisis con los responsables del puerto de las actividades desarrolladas en el puerto previamente a la fase de obras del espigón central (fase preoperacional), para lo que se ha centrado el estudio en las actividades del año 2015.
2. Análisis comparativo con las actividades del año 2011, contrastando nuevas actividades y cambios en los procesos que pudiesen hacer cambiar las emisiones acústicas. Por el conocimiento del puerto que se dispone se contempla que aquellos focos caracterizados en proyectos anteriores, en los que el proceso sea el mismo y no se han cambiado los equipamientos, no serán caracterizados sino que se trabajará con los datos de emisión de la base de datos existente.
3. En aquellos focos que se ha decidido analizar se plantea, catalogarlos y si es preciso, caracterizarlos en las siguientes fases.

Las principales diferencias encontradas respecto al anterior mapa son;

Zona cercana a Santurtzi

- movimiento de contenedores en (parte) del muelle AZ3 en la dirección hacia muelles AZ1 y AZ2, en el entorno de las empresas Boluda y Cargor.
- Se observan nuevos focos de ruido en el muelle A3, ruido de ferry estacionados, movimientos de coches con poca emisión acústica, movimiento de piezas de aerogeneradores en dos zonas, una en el muelle A3 y otra cercana a AZ3.

Zona cercana a Zierbana

- en muelles AZ2 se detectan dos zonas de descarga de granel solido pero de baja emisión acústica (árido) el cual no provoca ruido en recepción. A su vez se detecta un foco de descarga de chatarra introducido en el modelo.
- Se observa a su vez la existencia de alguna empresa nueva respecto al mapa anterior, pero no se detecta focos de ruido definidos como de prioridad alta.

3.2. Catalogación de focos de ruido

Del inventario de focos resultante de la primera fase y tras analizar las características de los focos de ruido nuevos no considerados en anteriores estudios se han realizado la siguiente catalogación y se ha definido que focos deben ser caracterizados para obtener la foto más completa del escenario preoperacional.

- 1) **Prioridad alta:** focos de ruido considerados como los más ruidosos. Entre los focos de ruido mas ruidosos se encuentran:
 - Todas las cargas y descargas de materiales en general destacando entre ellos la chatarra, el lingote y la briqueta.
 - Productos siderúrgicos; destacando los movimientos de láminas y tubos de acero.
 - Descarga y movimiento de contenedores.

- Circulación de camiones.
- 2) **Prioridad media:** movimientos de material en depósito franco (chatarra y lingote), astillero Zamakona, INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L., Planta de Coque, BBE etc...
 - 3) **Prioridad baja:** graneles líquidos, graneles sólidos (cacao, café, carbón).

En relación a los focos nuevos, cabe destacar la descarga de chatarra como prioridad alta, aunque no genera afección en recepción ya que se encuentra alejado de cualquier entorno municipal.

- 4) **Prioridad alta:** se observan focos de ruido de prioridad alta descarga de chatarra en AZ2. Se incluye el movimiento de contenedores en el muelle AZ3 (Cargor, Boluda).
- 5) **Prioridad media:** no se aprecian focos de prioridad media.
- 6) **Prioridad baja:** se considera como prioridad baja el ruido generado por el atraque del ferry en muelle A3, y el movimiento y descarga de estructuras de aerogeneradores. En muelle AZ2 se detectan dos zonas de descarga de granel sólido pero de baja emisión acústica (árido), los cuales no generan niveles de ruido por lo que no ha sido introducido en el modelo. Se mantiene la descarga de carbón respecto al mapa de ruido con escenario de 2011.

3.3. Caracterización de focos de ruido

En los siguientes apartados se describen los focos de ruido en función del tipo de proceso y del tiempo de proceso característico medio diario, y finalmente en el Anexo se muestra la potencia acústica asociada a cada foco resultado de asociar la potencia nominal del foco con el tiempo medio anual de funcionamiento.

Para poder llevar a cabo la caracterización de los focos de ruido en el actual Mapa de Ruido, se ha utilizado la base de datos de focos de ruido obtenido en el anterior mapa de ruido 2011 y se le han añadido nuevos focos de ruido identificados en el actual mapa 2015.

3.3.1. Zona Santurtzi

En la zona de Santurtzi se ha realizado la verificación del funcionamiento de los focos de ruido que se identificaron en el anterior Mapa de ruido y se ha llevado a cabo medidas para caracterizar los nuevos focos de ruido identificados en Santurtzi e incluirlos en la base de datos de niveles sonoros de los focos de ruido del puerto.

Los focos de ruido considerados en la evaluación preoperacional que se han seleccionado para ser introducidos en el modelo para la generación del mapa de ruido son:

Muelle Nemar 1 y 2, Adosado y Princesa de España: la mayoría de operaciones que se llevan a cabo en los muelles citados son:

- Descarga de barco a muelle de chatarra, lingote, briqueta y carbón.
- Carga de muelle a camión de chatarra, lingote y briqueta.

 <p>Muelles Nemar 1 y 2, Adosado y Princesa de España</p>	
<p>Equipamiento</p> <p>7 grúas de pórtico de 14 a 35 horas. 2 grúas puente de 35 tons. Cinta transportadora subterránea para servicios a silos. Equipo auxiliar. Servicio de ferrocarril.</p>	<p>Principales mercancías</p> <p>Carbones, chatarras, habas y harinas de soja, piensos y forrajes.</p>

Muelle Príncipe de Asturias, Reina Victoria Eugenia y Bizkaia

Muelle Príncipe de Asturias: las operaciones que se llevan a cabo en mayor medida en el muelle son las siguientes:

- Descarga de bobinas, perfiles metálicos y planchas.
- Movimientos de mercancía en general mediante fenwick.

Muelle Victoria Eugenia: en el muelle Victoria Eugenia se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- Movimiento de chatarra en el interior de pabellón de Depósito Franco.
- Tránsito de camiones.

Muelle Bizkaia: en el muelle Bizkaia se llevan a cabo las siguientes operaciones:

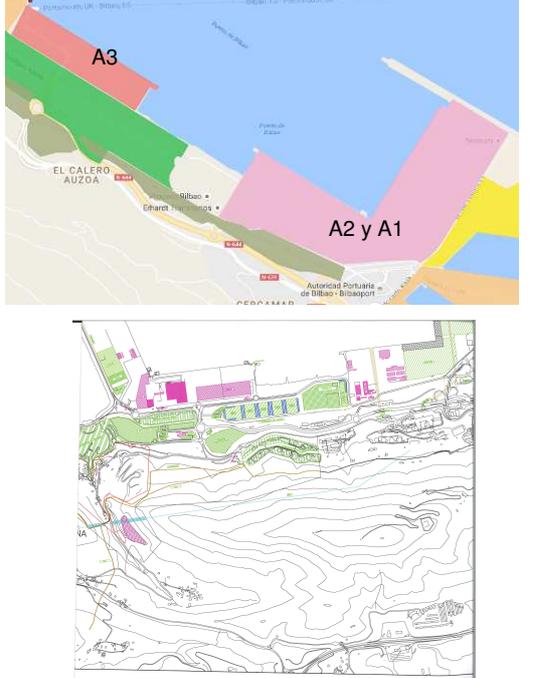
- Descarga de bobinas, perfiles metálicos y chapa.
- Carga de tren con bobinas frente a Toro y Betolaza.

 <p>Muelles Príncipe de Asturias, Reina Victoria Eugenia y Bizkaia</p>	
---	--

<p>Equipamiento</p> <p>22 grúas pórtico de 6 a 30 tons. 2 rampas ro ro Equipo auxiliar Servicio de ferrocarril. Equipo auxiliar. Servicio de ferrocarril.</p>	<p>Principales mercancías</p> <p>Siderúrgicos, papel y pasta, materiales de construcción...</p>
---	--

Muelles A1, A2 y A3: la principal operación que se lleva a cabo es la estiba de contenedores que comprenden tres operaciones diferenciadas:

- Operaciones de descarga de contenedores mediante grúas PORTAINER.
- Movimiento de camiones que transportan los contenedores a las estibas para ser posteriormente colocados mediante grúa TRANSTAINER.
- Movimiento de contenedores vacíos mediante reachstacker en las estibas
- Descarga y movimientos relacionados con estructuras de aerogeneradores (Gamesa).
- Atraque de ferrys, movimiento de coches (Brittany Ferrys).

	 <p>A1 y A2</p>  <p>A3</p>
<p>Equipamiento A1 y A2</p> <p>10 grúas portacontenedores de 32 a 65 tns. 18 grúas transtainer de 40 tm. Equipo auxiliar. Servicio de ferrocarril.</p> <p>Equipamiento A3</p> <p>3 rampas ro ro</p>	<p>Principales mercancías A1 y A2</p> <p>Automóviles y sus piezas, vinos, bebidas y alcoholes, maquinaria y repuestos.</p> <p>Principales mercancías A3</p> <p>Camiones, contenedores, pasajeros. Descarga y movimiento de material de aerogeneradores</p>

Muelle AZ1, AZ2, AZ3: las operaciones que se llevan a cabo se muestran a continuación:

- AZ1: se encuentran las plantas de Petronor (coque) y de INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L... En la planta de Coque las operaciones que se llevan a cabo en mayor medida son la descarga de camiones a cinta transportadora, y movimiento de coque.
- AZ2: en esta zona del muelle se detectó escasa actividad durante el año 2011, aumentando ésta durante los últimos años desde el 2013. Para poder estimar su posible impacto, se ha introducido como foco de ruido la operación de descarga de carbón. Cabe destacar en esta zona la actividad de carga de clincker en interior de nave y descarga de carbón en la concesión de Toro y Betolaza limítrofe con el inicio de muelle.
- AZ3: en la zona del muelle se llevan a cabo las siguientes operaciones:
 - Depósito y almacenamiento de contenedores
 - Limpieza de cisternas y reparación de contenedores

<p>Equipamiento AZ1 y AZ2 Cintas transportadoras Plantas de INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L., Fertiberia, Toro y Betolaza</p> <p>Equipamiento AZ3 Maquinaria para el Movimiento de Contenedores</p>	<p>Principales mercancías AZ1 y AZ2 Graneles Solidos Carga de clincker en interior de nave y descarga de carbón.</p> <p>AZ3 Contenedores</p>

3.3.2. Zona Zierbana

En la zona de Zierbana, zonas de Punta Sollana y Punta Lucero, las actividades y los focos de ruido asociados son las mismas que en 2011 cuando se realizó el anterior mapa de ruido, las cuales se exponen a continuación:

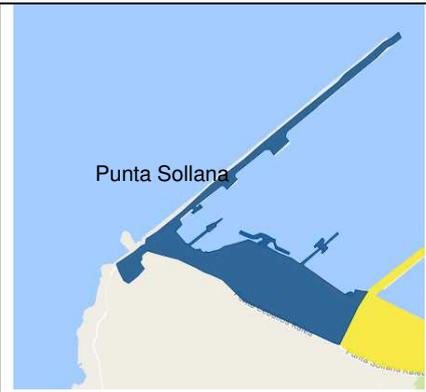
Punta Sollana: las operaciones que se llevan a cabo se muestran a continuación:

- **Atlántica de Graneles:** recepción, almacenamiento y molienda de productos para la industria del cemento, principalmente escoria de alto horno.
- **Bunge** presentan como actividad principal la fabricación de harinas y aceites vegetales para el sector agrícola y la industria alimentaria. Las instalaciones cuentan con una extensa superficie dedicada al almacenamiento que hace posible el depósito de semillas, etc.

	
<p>Equipamiento Plantas de molturación de semillas, secadero de coque, molienda de clinker.</p>	<p>Principales mercancías Productos Industriales con tráfico marítimo</p>

Punta Lucero: las operaciones que se llevan a cabo se muestran a continuación:

- **Bahía Bizkaia Electricidad SL:** central eléctrica de ciclo combinado situado en terrenos de Punta Lucero, que utiliza como combustible gas natural procedente de Bahía Bizkaia Gas.
- **Aerogeneradores:** existen 5 aerogeneradores en “Puerto exterior atraque 1”.

	
<p>Equipamiento 32 brazos de carga de 90 a 16.000 tn/h. de capacidad.</p> <p>Operadores Petróleos de Norte, S.A. -Petronor, Acideka, S.A., Esergui S.A., BBG Bahía de Bizkaia, Terminales Portuarias, S.L. -TEPSA, Ekonor S.A., C.L.H.S.A. - Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A.</p>	<p>Principales mercancías Crudo de petróleo, refinado, fluidos químicos y petroquímicos, gasóleo, gasolina, gas natural.</p>

3.4. Escenario base

Para el estudio acústico de la situación pre operacional se plantea como escenario base, el escenario promedio del año 2015. En este escenario se calcularán los impactos asociados a las actividades en tres periodos del día diferentes (07:00-19:00, 19:00-23:00, 23:00-07:00) caracterizados por los parámetros L_{día}, L_{tarde} y L_{noche}. Este escenario base representa el funcionamiento medio de las diferentes actividades del puerto en cada periodo.

Además como información complementaria se ha definido un escenario asociado a los niveles máximos para analizar y evaluar el impacto de las descargas en las edificaciones cercanas a las actividades del puerto. Este escenario solamente tiene en cuenta los focos de ruido que generan ruido impulsivo y recoge las descargas de los focos puntuales en su emisión máxima asociados por cercanía y mayor número de descargas a las actividades en los muelles Nemar 1, Nemar2, Adosado, Princesa y Espigones. El escenario de máximos se calcula para definir la situación más desfavorable posible, en la cual todos los focos impulsivos están generando ruido al unísono, la cual tiene poca probabilidad que ocurra.

La elaboración del escenario base se realiza en base al horario de funcionamiento de la actividad, al tiempo de impacto de cada uno de los focos introducidos, y el número de eventos asociados a cada uno de los focos identificados.

Los datos necesarios para el establecimiento de los diferentes escenarios base, han sido proporcionados por la Autoridad portuaria de Bilbao, entre ellos:

- Horas de carga y descarga de materiales en los diferentes muelles durante el 2015.
- Cargas y descargas de contenedores en el año 2015.
- Tránsito de camiones por las diferentes vías (El Calero, Ugaldebieta, Landeta, etc...) durante el 2015.
- Numero de ferrys anuales.

3.4.1. Zona Santurtzi

En este apartado se muestran los datos asociados al tiempo de funcionamiento de las diferentes operaciones en la zona de Santurtzi, manteniendo los horarios de funcionamiento definidos en el mapa de ruido de 2011.

El tiempo de funcionamiento de la actividad de carga y descarga de materiales en los diferentes muelles se lleva a cabo de 8 de la mañana a 18 horas de la tarde, por lo que toda la actividad se concentra en el período diurno.

Los tiempos de duración de las operaciones que a continuación se presentan es válido para todos los muelles en los cuales se lleve a cabo la actividad, lo que cambia en cada muelle es el número de veces que se repite la operación que se calcula en base a las horas anuales de carga o descarga que se produce en cada muelle.

- **Lingote:** la metodología del cálculo del tiempo de cada operación es la misma que en 2004 y 2011. En la operación descarga de barco a muelle se ha cuantificado el momento de suelta del material ya que es el momento en que mayor nivel de ruido se produce, el tiempo estimado para la operación es de 8 segundos.

En la operación de carga de muelle a camión debido al peso del material solamente se tienen en cuenta tres paladas de carga las cuales duran 2 minutos

- **Chatarra:** en la operación de descarga de barco a muelle, se ha cuantificado el tiempo de operación desde que la cuchara se mueve hasta situarse sobre el barco, realizar la cogida de chatarra, y trasladarse hasta la suelta sobre el camión, tiene una duración de 50 segundos. El tiempo de la operación de carga de chatarra a camión es de 15 minutos.
- **Briqueta:** en la operación de descarga de barco a muelle, se ha cuantificado el proceso desde que la cuchara se mueve hasta situarse en el barco, realiza la cogida de briqueta y realizar la suelta sobre muelle, la duración del evento es de 90 segundos.

El tiempo de la carga de briqueta de muelle a camión se considera la misma que en chatarra 15 minutos.

Después de analizar los datos de los datos de cargas y descargas de materiales en los diferentes muelles y comparándolos con los datos del 2011 se observa lo siguiente:

- En términos generales en el muelle ADOSADO han aumentado tanto cargas y descargas de chatarra de briqueta y han disminuido las descargas de lingote.
- En muelle PRINCESA en general han aumentado las cargas de chatarra las de briqueta y han disminuido las de lingote.
- Nemar 2 ha disminuido las cargas y descargas de chatarra respecto al 2011.
- Nemar 1 han disminuido las descargas y cargas de chatarra, briqueta y lingote.
- AZ1 han aumentado las horas en las que se carga y descarga COQUE, y en AZ2 las de carbón pero no exageradamente. Lo que si introduciré es el foco de chatarra en AZ2 que si han aumentado las horas de carga y descarga.

A continuación se muestran el número de eventos diferenciados por cada muelle.

Nemar 1: las principales operaciones que se llevan a cabo en el muelle Nemar son cargas y descargas de lingote chatarra y briqueta en este orden teniendo en cuenta el número de horas totales durante 2015. El tiempo asignado a cada uno de los eventos se presenta en la tabla siguiente:



	Briqueta	Chatarra	Lingote
Números de camiones cargados	1	2	2
Numero de descargas	0	0	4

Nemar 2: la principal operación que se llevan a cabo en el muelle Nemar es la carga y descarga de chatarra teniendo en cuenta el número de horas totales durante 2015. El número de veces que se repite la operación al cabo del día es de:



	Chatarra
Números de camiones cargados	2
Numero de descargas	4

Adosado: las principales operaciones que se llevan a cabo son carga y descarga de chatarra y briqueta. El número de veces al día que se repiten cada uno de los eventos es:

					
		Briqueta	Chatarra	Escoria	Lingote
Números de camiones cargados		69	12	12h	8
Numero de descargas		23	58	12h	20

Muelle Princesa de España: las operaciones que se llevan a cabo son la carga y descarga de material como chatarra, lingote, carbón y briqueta. El número de eventos diarios que se repite por cada material es el siguiente:

					
		Briqueta	Chatarra	Lingote	Carbón
Números de camiones cargados		8	16	12	2
Numero de descargas		4	102	125	47

En el Espigón Sur del muelle Princesa de España también se descargan láminas de acero, durante la campaña de medidas se observó que descargaban láminas de 3 en tres. Se estima que en el último año se han descargado 237.885 toneladas de productos laminados de acero o hierro sin laminar de diferentes tamaños, frente a las 300.000 toneladas descargados en 2011. Se ha introducido el dato más desfavorable en la descarga de láminas, suponiendo que ésta se

Lleva a cabo de uno en uno-Llevando a cabo el cálculo de 3700 kg por lámina, se estiman un total de 175 descargas diarias. Cada descarga se estima que tarde un total de 90 segundos de operación de carga o descarga.

Muelle Bizkaia: la actividad principal generadora de ruido en el muelle Bizkaia es el movimiento de mercancía general mediante fenwick, también se llevan a cabo operaciones de carga y descarga de bobinas. Como dato se ha introducido el aportado por APB en el archivo mercancías con un total de 425.729 toneladas descargadas frente a Bergé y 130.505 toneladas frente a Toro y Betolaza.

En este caso no se dispone del número de bobinas descargadas por lo que se ha introducido el dato diario sobreestimado, se ha considerado que la descarga se lleva a cabo en continuo, en horario diurno. En cuanto a las zonas donde mayor nivel de ruido se genera cabe destacar las cargas de tren frente al almacén de Toro y Betolaza y Bergé.

- Toro y Betolaza: en la estiba de Toro y Betolaza se llevan a cabo actividad de transporte de bobinas de papel. El papel se transporta desde el puerto a su destino final en tren. El tren se carga frente a los almacenes de Toro y Betolaza y a continuación sale del puerto hasta la terminal de RENFE.
- Bergé: la caracterización de la actividad del muelle Bergé se ha realizado a partir de los datos registrados en el proyecto HADA durante el 2005.

El tiempo de funcionamiento de la actividad tanto en Toro y Betolaza como Bergé se ha considerado durante el periodo diurno hasta las 18 horas de la tarde.

Muelle Reina Victoria Eugenia: la actividad que mayores niveles de ruido genera es el Deposito Franco en el cual se realizan actividades de almacenamiento de mercancías y posterior volcado sobre camiones para que sea transportado. La actividad se lleva a cabo en un recinto cerrado, excepto por la puerta que permanece abierta durante la actividad.

En el pabellón número 6 del Depósito Franco se ha identificado movimiento interno de chatarra por lo que se ha llevado a cabo la caracterización del foco.

El tiempo de funcionamiento de la actividad se realiza en periodo diurno concretamente de (8 a 18 horas).

Muelles A1 y A2 (NOATUM): la actividad principal en la estiba es el movimiento de contenedores diferenciados en tres operaciones diferentes:



Figura 5. Grúa Portainer

- Primera operación:** la descarga de contenedores desde el barco hasta el camión. El proceso se lleva a cabo con grúa PORTAINER. Cuando se lleva a cabo la descarga de contenedores la grúa coge el contenedor del barco, lo levanta y una vez coja altura se trasladará hasta el camión que está posicionado bajo la grúa.

Los focos de ruido más destacados durante el proceso de carga y descarga son los contactos metálicos a la hora de coger y posar el contenedor y el ruido del motor de la propia grúa. Para poder estimar el número de descargas de contenedores en los muelles A1 y A2 se ha contado con los siguientes datos:

Tabla 1. Tráfico de contenedores Enero-Diciembre(TEUs)

	2015			2014			DIF
	CABOTAJE	EXTERIOR	TOTAL	CABOTAJE	EXTERIOR	TOTAL	% VAR
CARGA							
LLENOS	17.253	291.805	309.058	15.078	288.295	303.373	1,87
VACÍOS	4.389	6.546	10.935	6.258	13.581	19.839	-44,88
TOTAL	21.643	298.351	319.994	21.336	301.876	323.212	-1,00
DESCARGA							
LLENOS	3.030	147.386	150.416	3.448	158.507	161.955	-7,12
VACÍOS	48.719	108.174	156.893	44.657	101.065	145.722	7,67
TOTAL	51.749	255.560	307.309	48.104	259.572	307.676	-0,12
TOTAL							
LLENOS	20.283	439.191	459.474	18.526	446.802	465.327	-1,26
VACÍOS	53.108	114.720	167.828	50.914	114.646	165.561	1,37
TOTAL	73.391	553.911	627.302	69.440	561.448	630.888	-0,57

Los datos suministrados hacen referencia a la unidad de medida TEUs, para poder calcular el número de contenedores se ha considerado el dato más desfavorable que sería tomar el número de TEUs como número individuales de contenedores.

Teniendo en cuenta el número total de contenedores descargados en un año 627.302, el número de contenedores descargado diariamente durante el 2015 es de 1718, repartidos entre 6 grúas a lo largo del muelle A1 y A2.

El tiempo de impacto de la operación de descarga es de 80 segundos y el número de eventos de descarga es de 286 contenedores diarios por grúa.

- **Segunda operación:** es el movimiento de contenedores en las propias estibas. Estos se producen mediante grúas transtainer si los contenedores están llenos y mediante Reachstacker si los contenedores están vacíos. En este caso los camiones con los contenedores llegan a la zona de almacenamiento, en la cual mediante grúa transtainer se coge el contenedor del camión y se coloca en una estiba. Por otro lado en las estibas también se producen movimientos de contenedores vacíos mediante reach stacker.

Debido a todos los movimientos que se llevan a cabo en los muelles A1 y A2, éstos se han caracterizado como focos de área. Diferenciando la parte de la estiba de almacenamiento de contenedores llenos y vacíos. En la zona de contenedores llenos se ha tenido en cuenta la caracterización del movimiento mediante grúa transtainer mientras que en la zona de contenedores vacíos se ha tenido en cuenta el movimiento mediante reach-stacker. Se ha ampliado la caracterización del movimiento de contenedores al muelle A3. El horario de funcionamiento de la actividad es de 8 a 18 horas.

Muelle A3: en el muelle A3, en la actualidad, no se producen movimientos de contenedores como en los mapas anteriores. Los focos de ruido asociados al muelle son; atraque de ferrys, circulación de coches, almacenamiento y descargas de aerogeneradores de la empresa Gamesa.

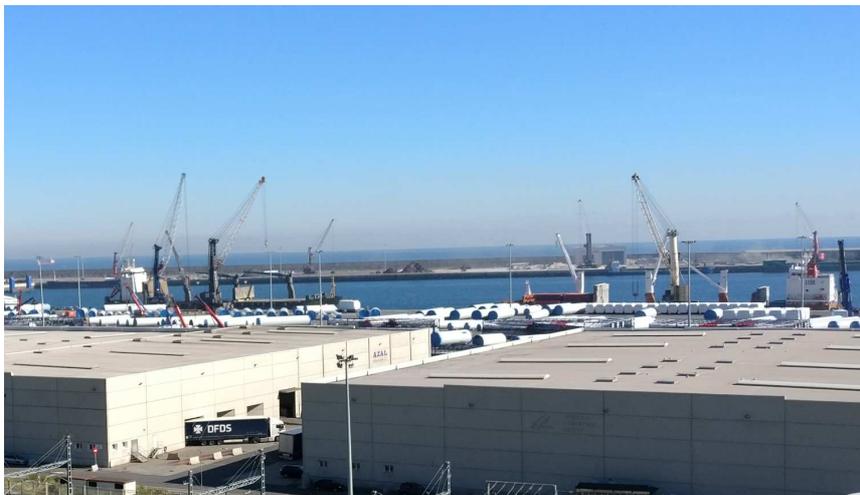


Figura 6. Gamesa

Se calcula una entrada anual de 45 buques, lo que se considera un nivel de movimiento bajo.

El horario de funcionamiento es diurno (7:00 a 18:00) Para representar la descarga de buque se ha introducido un foco de puntual y dos focos superficiales para representar los movimientos de aerogeneradores en todo el área.

Astillero Zamakona: el astillero Zamakona es la actividad más cercana al pueblo de Santurtzi. Su horario de funcionamiento es de 8 a 22 horas, es decir, horario diurno y vespertino. En el astillero de Santurtzi los focos de ruido predominantes son los ruidos de impacto, uso de rotaflex, etc.

3.4.2. Zona de Zierbana

La zona de Zierbana se modifica respecto al mapa del 2011, detectando nuevos focos de ruido en muelles AZ1, AZ2, AZ3. Los demás focos de ruido de la zona de Zierbana más cercanos a punta Lucero se mantienen como en el mapa realizado en 2011.

Muelle AZ1, AZ2 y AZ3: respecto al mapa de ruido de 2011 se han detectado los nuevos focos de ruido. A continuación se indican los focos de ruido que se mantienen respecto al mapa de ruido de 2011 y se indican los nuevos focos añadidos.

- **AZ1:** en el muelle AZ1 cabe destacar las instalaciones de INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L. cuyo tiempo de funcionamiento es de 24 horas y la planta de coque cuyo horario de funcionamiento es de 6 de la mañana hasta las 18 horas de la tarde.

	
<p>INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L.</p>	<p>Planta Coque</p>

- **INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L.:** para poder caracterizar la planta, se llevaron a cabo medidas perimetrales de niveles de presión sonora, para posteriormente asignarle la potencia acústica repartida en el área.
- **Planta de coque:** los focos predominantes de la planta de coque son las descargas de material dentro de las instalaciones, movimiento de carbón y el tránsito de camiones.
- **AZ2:** se detectan nuevas empresas y actividad en el muelle AZ2. Los demás focos de descarga de carbón. Entre las nuevas actividades en el muelle AZ2 se encuentran la empresa Lointeck y descarga de graneles con bajo impacto acústico. Respecto al mapa de ruido de 2011 se mantiene las descargas de carbón. Se ha considerado su funcionamiento durante el periodo diurno (7-18h).



Nuevas empresas en AZ2

El tránsito de camiones por los muelles AZ1 y AZ2 se han mantenido los del mapa de ruido del 2011, 140 camiones diarios, el movimiento de material se produce durante el horario de 6 a 18 horas.

- **AZ3:** respecto al mapa de ruido anterior se detectan dos empresas nuevas Cargor y Boluda cuya actividad se centra en el movimiento y almacenamiento de contenedores. Se han incluido en el modelo de cálculo, focos superficiales que representar la emisión del movimiento y almacenamiento de contenedores. No se detecta ningún foco de ruido más que contribuya a los niveles de ruido en el entorno de las empresas.



Almacenamiento y Movimiento de Contenedores

- **Bahía Bizkaia Electricidad:** el horario de funcionamiento considerado es de 24 horas de lunes a domingo. Se han llevado a cabo medidas en el perímetro de planta y se le ha asociado la potencia acústica resultante repartida por toda el área que ocupa la instalación. Al igual que en el astillero Zamakona, BBE posee medidas acústicas, por lo que para el ajuste de la potencia acústica se han tenido en cuenta las mismas.
- **Bunge:** el horario de funcionamiento de Bunge es de 24 horas como en BBE, siendo Bunge la actividad más cercana a la zona de viviendas de Zierbana. La potencia acústica se ha obtenido a partir de medidas de presión sonora llevadas a cabo en el perímetro de planta.
- **Aerogeneradores:** en Punta Lucero existen 5 generadores cuyo funcionamiento no es fácil de estimar. En el presente Escenario Base se han incluido 5 focos puntuales a una altura de 80 metros funcionando las 24 horas del día. El dato temporal del funcionamiento del foco está sobreestimado por lo que en caso de que la afección producida por los aerogeneradores en las residencias de Zierbana sea alta, se realizaría un ajuste más real del tiempo de funcionamiento. La potencia acústica asociada a cada generador es de 103 dBA, según información facilitada por GAMESA

3.4.3. Tránsito de camiones

Para realizar el cálculo del tránsito de camiones por todo el puerto se han diferenciado dos tipos de dato de entrada; una la aportada por APB en relación a la entrada de camiones por los diferentes accesos y otra la acordada en el escenario base del mapa de ruido de 2011 en relación a los camiones que circulan por los muelles ya que APB no dispone de esta información.

El tránsito de camiones por las **vías del puerto** se ha calculado teniendo en cuenta los datos aportados por APB de tránsito de camiones durante el 2015 que se presentan a continuación:

El total de camiones que transitaron por las vías del Puerto de Bilbao durante el 2015 fue de 1.865.369, siendo el tránsito de camiones diarios de 5.110 por todas las vías señaladas, tránsitos diarios durante el periodo diurno. Se han distribuido los camiones entre la zona interna de muelle y las vías de acceso a puerto. La distribución horaria e introducida como escenario base se ha repartido de la siguiente manera:

Tabla 2. Tránsito de camiones en las vías del Puerto.

ACCESO	TOTAL Anual	Camiones diarios	Camiones hora
KALERO Acr.(11)	156.421	428,6	17,9
HIGARILLO (13)	208.362	570,9	23,8
UGALDEBIETA No Acr. (15)	236.755	648,6	27,0
LANDETA Acr.(17)	429.197	1.175,9	49,0
LANDETA No Acr. (19)	99.643	273,0	11,4
UGALDEBIETA Acr.(21)	95.725	262,3	10,9
P.LUCERO (3)	209.918	575,1	24,0
CCP (31)	41.970	115,0	4,8
KALERO No Acr. (5)	387.378	1.061,3	44,2
TOTAL	1.865.369	5.110,6	212,9

El tránsito de camiones por Zierbena se concentra en Punta Lucero (BBE, Bunge etc.) siendo el mismo de 140 camiones diarios, siendo menor el número de camiones que circulan por el espigón llamado Puerto Exterior Atrache 1.

La velocidad de circulación máxima permitida en las vías del puerto es de 50 Km/h, el modelo a su vez no permite realizar cálculos por debajo de esta velocidad por lo que será la introducida en el escenario base.

Debido a que el tránsito de camiones según los datos aportados no ha cambiado de manera considerable, en el tránsito en muelles se conservan los mismos datos horarios que en el mapa de ruido del 2011.

Tabla 3. *Número de camiones por hora en los distintos muelles.*

	Número camiones hora
NEMAR 1	2
NEMAR 2	12
ADOSADO	20
PRINCESA ESPAÑA	12
PRINCESA ASTURIAS	20
REINA VICTORIA EUGENIA	40
BIZKAIA	12

4. GENERACIÓN DEL MODELO TRIDIMENSIONAL. CÁLCULO DE PROPAGACIÓN

Para poder realizar la evaluación de los niveles generados por el funcionamiento medio del puerto en las viviendas cercanas se debe general un modelo tridimensional que represente la orografía del puerto y su estructura física. Durante el año 2015 se ha llevado a cambio alguna modificación en la cartografía utilizada respecto a la del 2011. Cabe destacar el alargamiento del espigón exterior, la introducción de cartografía en la zona del espigón central y la introducción de los nuevos focos de ruido identificados y de alta-media prioridad.

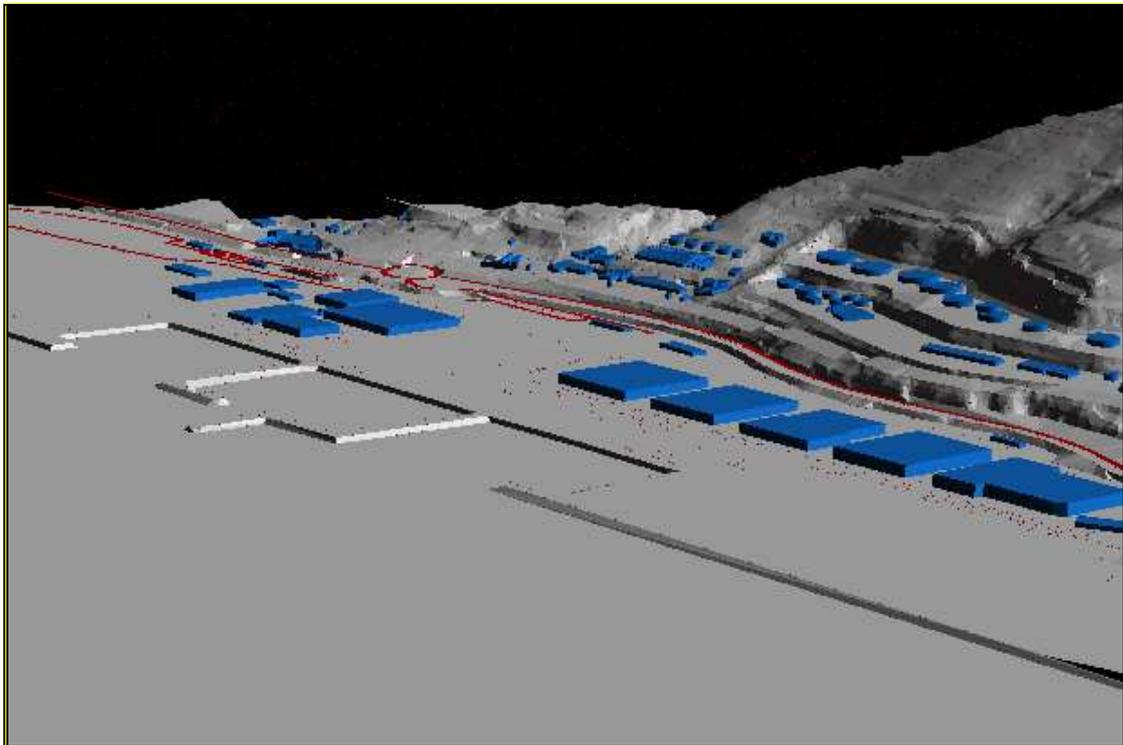


Figura 7. Espigón central

Una vez preparado el modelo tridimensional el cual implica la importación de las curvas de nivel, edificios y los focos de ruido caracterizados según se ha explicado anteriormente, se procede al cálculo de los niveles sonoros en recepción.

Durante la propagación del sonido los efectos de atenuación en general se concentran en; atenuación por divergencia geométrica debido a la distancia de la fuente y receptor; absorción del aire; absorción del suelo efecto de reflexiones en superficies cercanas al foco o el recetor y por último el efecto de la difracción del sonido.

El cálculo del nivel de presión de sonora en un receptor se calcula sumando todas las atenuaciones anteriores al nivel de potencia acústica de la fuente.

La Directiva Europea de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, define unos métodos de cálculo a utilizar dependiendo del foco de ruido:

- En el caso de focos industriales el método ISO 9613-2, 1996.
- En el caso de focos ferroviarios el método es la norma Holandesa SRMII.
- En el caso de focos de tráfico el método es la norma francesa NMPB.

La aplicación del cálculo de propagación entre focos y receptores es muy compleja por lo que es necesaria la utilización de modelos de cálculo acústico. En este proyecto se ha utilizado el modelo acústico IMMI 2015.

Para la definición del modelo cartográfico se ha utilizado la cartografía facilitada por la Autoridad Portuaria y el Gobierno Vasco.

En cuanto a los datos meteorológicos introducidos en el modelo son los especificados en la Ley de ruido y recomendados por la Comisión Europea, los porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido son las siguientes:

Período día: 50%

Período tarde: 75 %

Período noche: 100%

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En la actualidad a nivel estatal existe la legislación que regula los niveles de ruido originados por una actividad como el Puerto de Bilbao. El R.D 1367/2007, establece los objetivos de calidad acústica para el ruido aplicable a áreas urbanizadas existentes y valor límite de máximos de inmisión.

Los indicadores necesarios para poder llevar a cabo la evaluación son;

- **Ld (Ldía):** nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período día.
- **Le (Ltarde):** nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período tarde.
- **Ln (Lnoche):** nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período noche.
- **LAmáx:** índice de ruido máximo, ponderado A, asociado a la molestia, o a efectos nocivos producidos por sucesos sonoros individuales.

Teniendo en cuenta los objetivos de calidad que se establecen en RD 1367/2007, y la actividad del puerto no deberá superar los niveles establecidos en las siguientes tablas;

Tabla 4. Objetivos de calidad RD 1367/2007

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

En relación con los indicadores relacionados con el nivel promedio diurno y nocturno no se deben superar los niveles de 65 dB(A) durante el período día y los 55 dB(A) durante el período noche, para sectores del territorio con predominio de suelo residencial.

En cuanto a los niveles límite de inmisión máxima se debe cumplir en exterior de las fachadas no debe superarse nivel de 85dBA para sectores del territorio con predominio de suelo residencial.

Tabla 5. Valores límites de inmisión máximos RD1367/2007

Tipo de área acústica		Índice de ruido
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	80
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	85
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	88
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	90
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	90

6. REPRESENTACIÓN Y VALORACIÓN DE RESULTADOS.

Un Mapa de ruido es un conjunto de información gráfica y numérica que representa la situación sonora de un espacio. Mediante el cálculo en el modelo acústico se han obtenido los niveles de ruido que caracterizan el funcionamiento del puerto en los diferentes periodos del día divididos en día, tarde y noche consideradas en cada uno de los puntos que forma el grid de cálculo.

Los mapas que se representaran los niveles promedios calculados a 4m de altura vienen especificados en la Directiva Europea 2002/49/EC, mientras que el cálculo de los mapas de máxima exposición en fachada a todas las alturas viene especificado en el decreto autonómico

- Nivel continuo equivalente L_d , L_n y L_e a 4 m de altura.
- Mapas de exposición a 4m.
- Mapas de máximos a 4m.

Una vez obtenidos los cálculos de los mapas de ruido para realizar la evaluación se presentan los resultados en todos los periodos. Cabe destacar que el funcionamiento en los tres periodos es diferente, además de que los objetivos de calidad son menos permisivos, durante el periodo noche.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en las zonas más cercanas y consideradas más expuestas al ruido generado por la actividad del puerto.

6.1. Zona Santurtzi

6.1.1. Promedios anuales

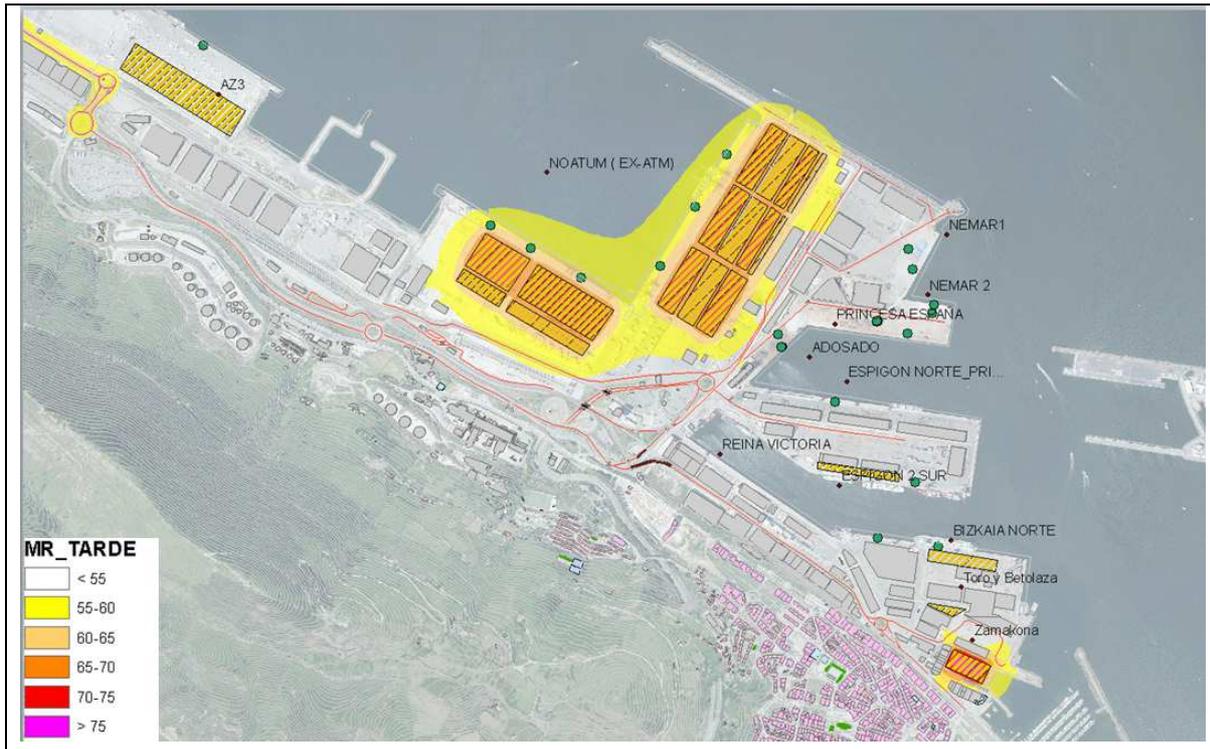
Una vez realizado el mapa de ruido con los datos del escenario 2015, se muestran los niveles a los que está expuesto el municipio de Santurtzi debido a la actividad del puerto.

Para el análisis de los resultados en el municipio de Santurtzi se toma como referencia los edificios frente a Zamakona considerados los más cercanos a la actividad del puerto.



Durante el **periodo dia** los niveles de presión sonora de la zona mas expuesta cercana al municipio de Santurtzi están por debajo de los 65 dBA.

Cabe destacar que los niveles en el municipio de Santurtzi cumple los objetivos de calidad establecidos en el RD 1367/2007.



Durante el **periodo tarde** los niveles de presión sonora de la zona mas expuesta cercana al municipio de Santurtzi están por debajo de los 55dBA. Esta diferencia frente al periodo día, se debe a que el funcionamiento de las descargas de materiales y los camiones asociados a las mismas, funcionan solamente hasta las 18 horas de la tarde.

Cabe destacar que los niveles en el municipio de Santurtzi cumple los objetivos de calidad establecidos en el RD 1367/2007.



Durante el **periodo noche** los niveles de presión sonora de la zona mas expuesta cercana al municipio de Santurtzi están por debajo de los 55 dBA.

Cabe destacar que los niveles en el municipio de Santurtzi cumple los objetivos de calidad establecidos en el RD 1367/2007.

6.1.2. Exposición en fachada a 4m

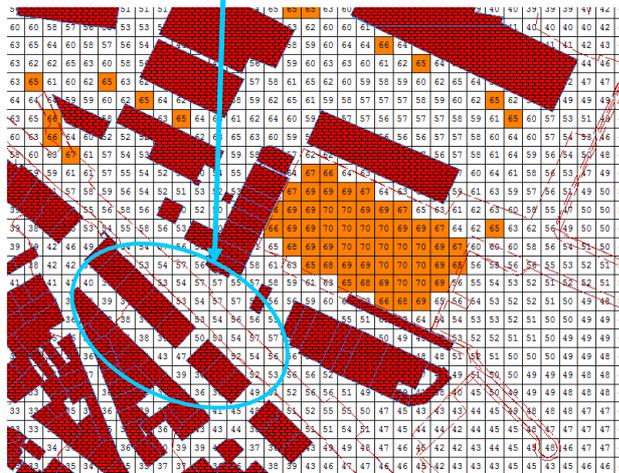
A continuación se muestran los niveles en fachada de la zona más expuesta del municipio de Santurtzi.

Una de las zonas más expuestas por cercanía a la actividad del puerto son las viviendas ubicadas frente al Astillero Zamakona.



Se considera la zona más expuesta la más cercana a la zona del Astillero Zamakona (flecha azul).

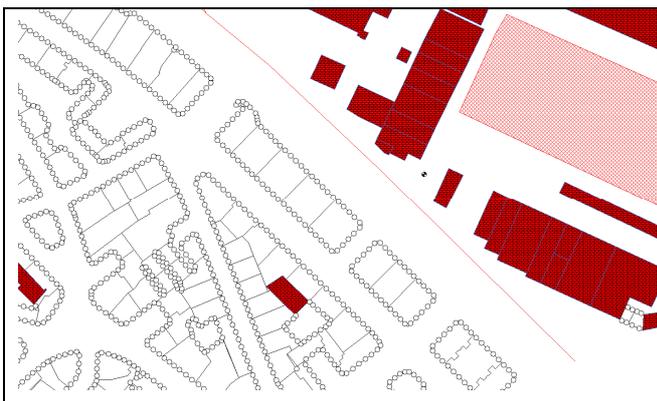
Durante el periodo día los niveles de presión sonora de la zona más expuesta cercana al astillero (interior círculo azul) están expuestos entorno a los 53 dBA.



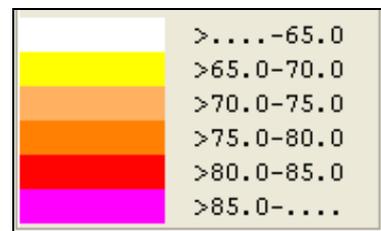
Estos niveles cumplen los objetivos de calidad marcados en el R.D 1367/2007.

Ld dB(A)

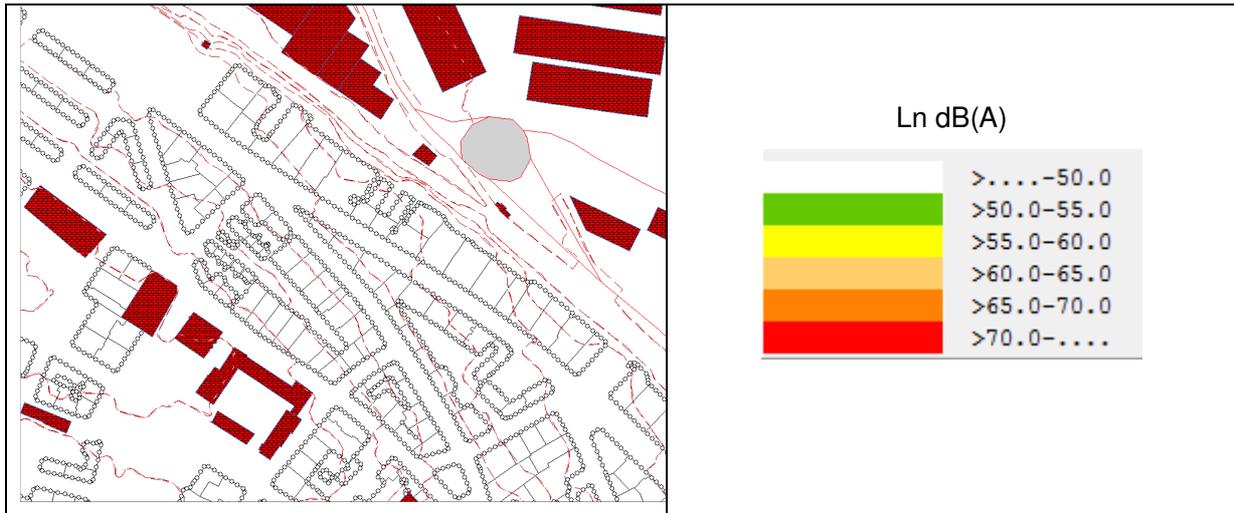
Tal y como se observa en la imagen no existe afECCIÓN en las fachadas (niveles < 65 dB(A) periodo día) cercanas al astillero Zamakona durante el **periodo día**.



Ld dB(A)



Tal y como se observa en la imagen no existe afECCIÓN en las fachadas (niveles < 55 dB(A) periodo noche) cercanas al astillero Zamakona durante el **periodo noche**, ya que este no funciona durante el periodo nocturno.



Tal y como se muestra en la tabla inferior, una vez realizado el cálculo de niveles de ruido en fachada a 4 m de altura, no se superan los 65 dBA durante el periodo día ni los 55 dBA durante el período noche.

Tabla 6. Método VBEB – asignación de habitantes proporcionalmente a las fachadas

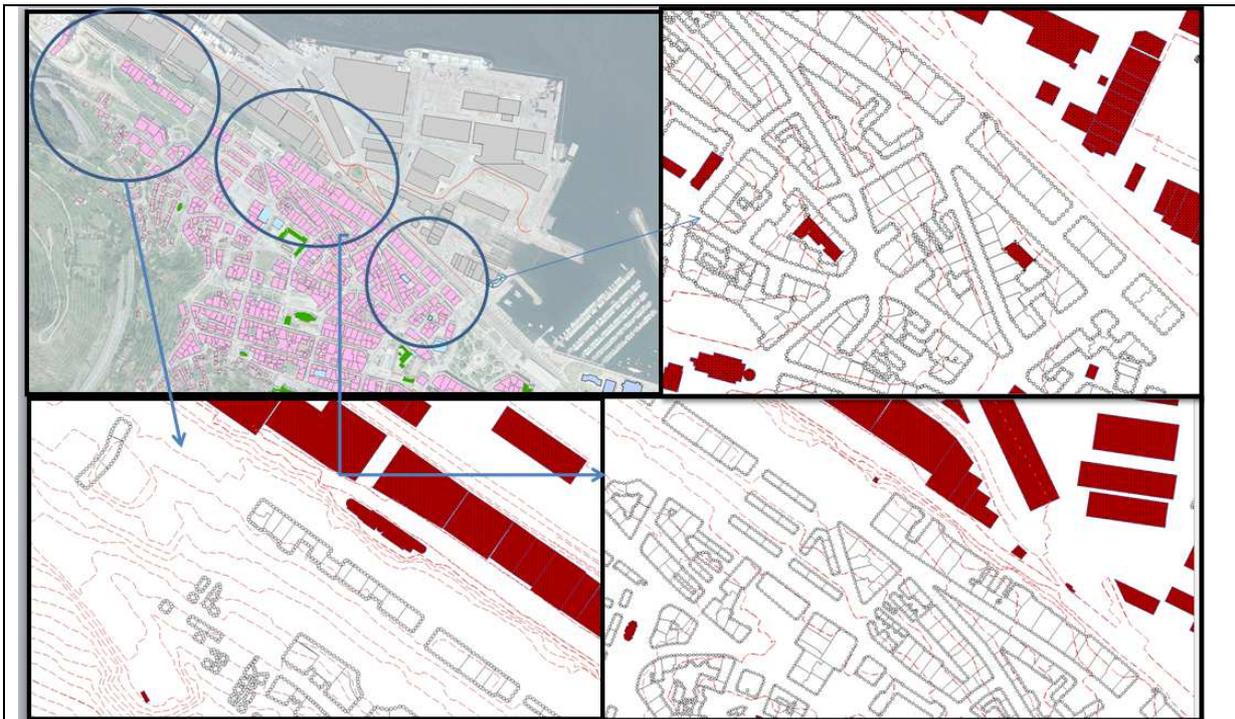
dB(A)	65.0-70.0	>70.0-75.0	>75.0-80.0	>80.0-85.0	>85.0
Ld(12h)	0	0	0	0	0
Le(4h)	0	0	0	0	0
dB(A)	>50.0-55.0	>55.0-60.0	>60.0-65.0	>65.0-70.0	>70
Ln(8)	0	0	0	0	0

Se cumplen los niveles establecidos en el RD 1367/2007.

6.1.3. Máximos en fachadas a 4 m

Una vez realizado el cálculo de la afección por niveles máximos en las fachadas se lleva a cabo un cambio en la escala de colores, para poder visualizar los niveles máximos a los que están expuestas las fachadas más cercanas.

El RD1367/2007 indica que la exposición máxima en inmisión debe ser menor a 85dBA.



Mapa de Exposición máxima

LAMAX

- <75
- 75-80
- 80-85
- 85 - 90
- 90 - 95
- >95

Los niveles máximos a los que están expuestos los edificios cercanos a la zona del puerto de Santurtzi en el que se producen el mayor número de impactos por descarga de materiales, los niveles máximos a los que están expuestas las viviendas estarían en torno a los 75-80dBA.

Estos niveles cumplen los objetivos de calidad marcados en el R.D 1367/2007, que indica un nivel LAm_{ax} 85dB(A) para zona de predominio de uso residencial.

6.2. Zona Zierbana

Una vez realizado el mapa de ruido con los datos del escenario 2015, se muestran los niveles a los que está expuesto el municipio de Zierbana debido a la actividad el puerto.

El paso de vehículos pesados que pasan frente a Zierbana es difícil contabilizarlo, por lo que a pesar de ser el número de circulaciones inferior durante el período nocturno se ha introducido el dato más desfavorable equiparando así el número de camiones durante el periodo diurno al periodo nocturno, siendo este de 40 vehículos pesados a la hora, tal y como se definió en el mapa de ruido de 2011.

6.2.1. Promedios anuales

A continuación se muestran los resultados obtenidos durante el periodo día.



Durante el **periodo día** los niveles de presión sonora de la zona más expuesta cercana al municipio de Zierbana perteneciente al puerto están expuestos a niveles por debajo de los 65dB(A).

Cabe destacar que los niveles en el municipio de Zierbana no superan los objetivos de calidad establecidos en el RD1367/2007.



Durante el periodo tarde los niveles de presión sonora de la zona más expuesta cercana al municipio de Zierbana perteneciente al puerto están expuestos a niveles por debajo a los 65dBA.

Cabe destacar que los niveles en el municipio de Zierbana no superan los objetivos de calidad establecidos en el RD1367/2007.

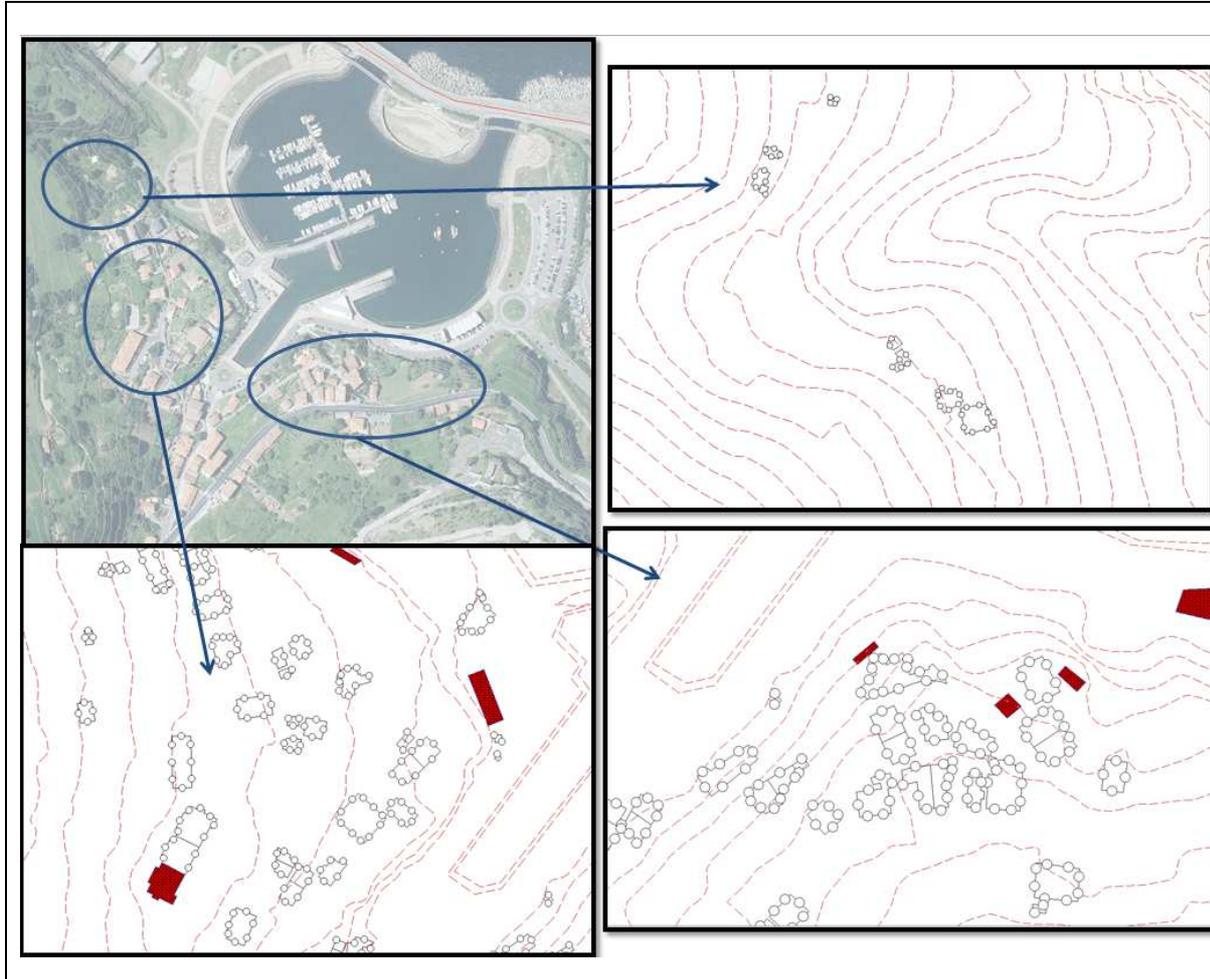


Durante el **periodo noche** los niveles de presión sonora de la zona mas expuesta cercana al municipio de Zierbana están a niveles inferiores a los 55 dB(A) por lo que estos niveles cumplen los objetivos de calidad marcados en el R.D 1367/2007.

Cabe destacar que los niveles en el municipio de Zierbana no superan los objetivos de calidad establecidos en el RD1367/2007.

6.2.2 Exposición en fachada a 4m

A continuación se muestra el cálculo de fachadas a 4 m de altura, en la zona de Zierbana, para así dar respuesta al RD 1367/2007.

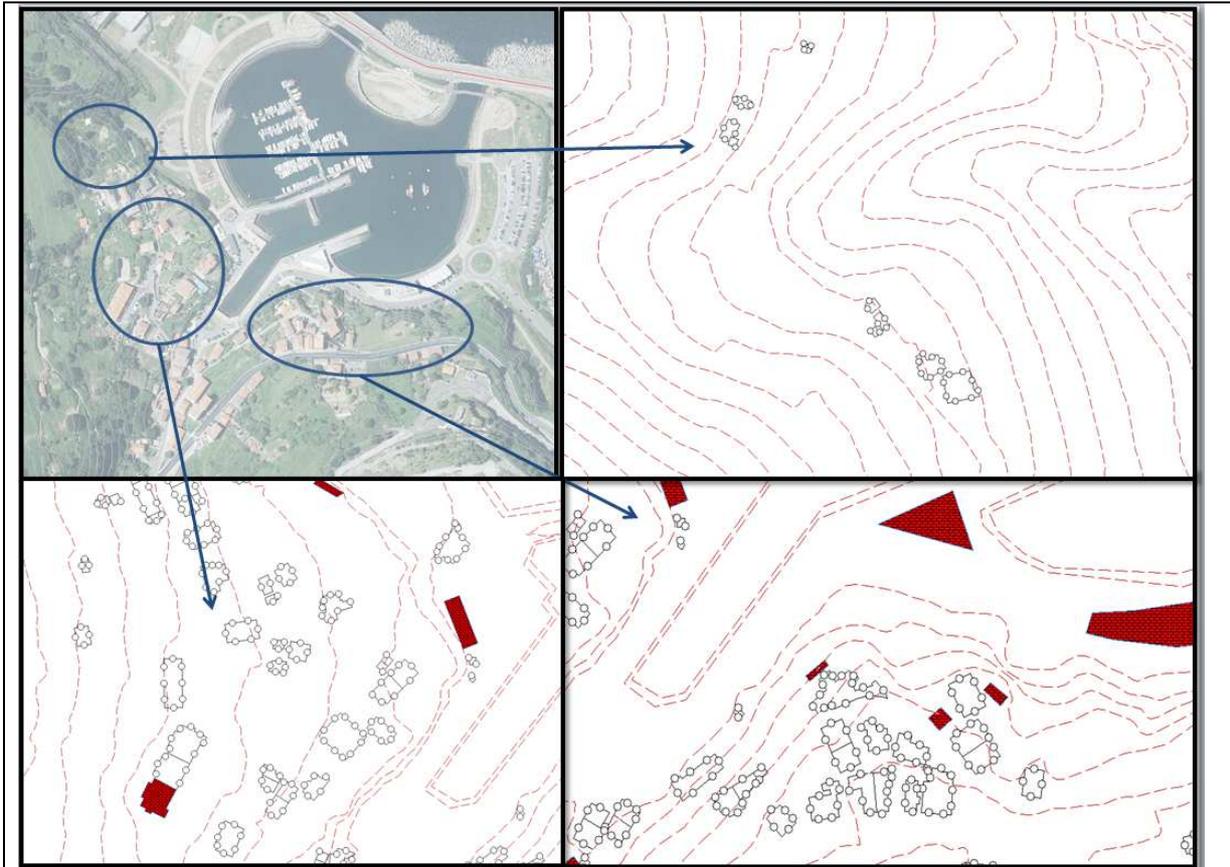


Mapa de Exposición Ld dB(A)

Durante el periodo día, las fachadas de los edificios más expuestos del municipio de Zierbana perteneciente al puerto están expuestos por debajo de los 65dB(A).

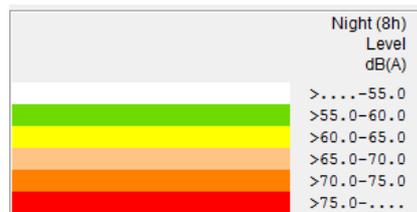


Cabe destacar que en el municipio los niveles de ruido son menores al objetivo de calidad marcados en el R.D 1367/2007. El funcionamiento en el periodo tarde de los focos en la zona de Zierbana es igual al periodo día, por lo que cumple el RD1367/2007.



Mapa de Exposición Ln dB(A)

Durante el periodo noche los niveles en fachada de la zona más expuesta cercana al municipio de Zierbana perteneciente al puerto están por debajo de los 50 dBA.



Cabe destacar que en el municipio los niveles de ruido son menores al objetivo de calidad marcados en el R.D 1367/2007

6.2.3. Máximos en fachada a 4m

No se incluye en la zona de Zierbana el mapa de máximos ya que no se detectan focos de ruido impulsivos que puedan generar impacto, en la zona cercana al municipio de Zierbana.

7. CONCLUSIONES

Los puertos, en general, son zonas en las que se llevan a cabo diferentes actividades con diferentes focos de ruidos asociados a cada actividad. La evaluación de todos los focos de ruido requiere de un alto esfuerzo temporal para poder ser caracterizados, por lo que es necesario llevar a cabo una catalogación de los mismos que permita llevar a cabo la caracterización de los focos con (mayor capacidad de generarafección) emisión acústica más elevada.

Como se ha destacado a lo largo del documento, el objeto del presente proyecto es el de calcular un escenario preoperacional del puerto de Bilbao para tener información sobre los niveles de ruido que se generan en la actualidad previo al comienzo de funcionamiento de la nueva actividad en el espigón central.

Durante el proyecto desarrollado durante el 2004, se obtuvo una base de datos en la que se incluían los focos de ruido más predominantes del Puerto de Bilbao y de la zona de Santurtzi en particular. Estos focos fueron actualizados en el mapa de ruido de 2011 y a fecha de 2015, se han introducido nuevos focos no considerados en el mapa anterior.

En el actual proyecto se ha tomado como partida la base de datos de los focos de ruido introducidos en el mapa de ruido de 2011. Los nuevos focos de ruido identificados en la zona de Santurtzi, al igual que los focos de ruido de Zierbana, han sido caracterizados para el posterior cálculo de sus potencias acústicas.

Una vez obtenidas las potencias acústicas de todos los focos de ruido considerados en el presente proyecto, se han introducido en el modelo tridimensional de cálculo obteniendo los mapas de ruido correspondientes a cada periodo de evaluación.

Algunos de los focos, por limitación del modelo y por no tener el dato real de carga y descarga anual, están sobreestimados, es decir, su valor de emisión acústica o su funcionamiento está sobreestimado. (p.e. velocidad de tránsito de camiones se ha indicado la velocidad máxima, movimiento y descargas de elementos aerogeneradores en A3).

A pesar de que algunos de los focos están sobreestimados los niveles de los mapas de ruido obtenidos tanto en el período día como en el periodo noche, cumplen los objetivos de calidad marcados en el RD 1367/2007. En cuanto a los niveles obtenidos en fachadas, tampoco superan los objetivos de calidad marcados en el RD 1367/2007. En relación a la evaluación de niveles máximos por ruido de impacto, no se superan en el escenario más desfavorable los niveles en

inmisión, por lo que queda justificado el cumplimiento de niveles máximos en inmisión de los focos que producen ruido de impacto uno a uno.

Como resumen, cabe destacar que los niveles asociados al escenario base 2015, del mapa de ruido, no generan afección en fachadas en ninguno de los casos.

Anexo I. Potencia acústica de los focos

A continuación se muestra la potencia acústica asociada a cada foco:

I. Muelle Nemar

La principal actividad que se lleva a cabo en el muelle Nemar es la de carga, y descarga de chatarra, lingotillo y briqueta. La tarea de carga y descarga se ha estudiado de forma independiente; caracterizando la descarga como una operación que se realiza del barco a muelle mediante pulpo, y la carga como una operación que se realiza de muelle a camión mediante pulpo.

Tanto en la carga como descarga de chatarra el evento que mayor nivel de ruido asociado conlleva es, la suelta de cualquier material sobre el muelle.

A continuación se muestra el valor de potencia acústica de los diferentes eventos que se llevan a cabo sobre los diferentes muelles.

Respecto al mapa de ruido anteriormente realizado no se ha modificado ninguna de las operaciones ya que anteriormente la actividad principal del muelle era la de carga y descarga de chatarra, lingotillo y briqueta.

Se incluye fotos con la ubicación de los muelles y foco de ruido en el Anexo II, para su consulta.

Chatarra

Descarga de chatarra de barco a muelle



Nivel potencia acústica asociado a la descarga de barco a muelle.

31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
93,2	94,5	95,1	106,8	97,1	95,6	95,3	95,3	96,9	98,8	101,8	103,6	107,5
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
109,1	109,2	109,9	109,8	109,3	108,7	107,7	105,6	99,8	96,2	118,6	118	121,6

Tiempo funcionamiento de la operación

50 segundos

Carga de muelle a camión

En el presente evento se realiza la medida de coger chatarra del muelle y soltarla en camión, la carga de camión dura unos 15 minutos.



Nivel potencia acústica asociado a la carga de un camión

31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
102,1	102,2	103,5	108,1	104,6	98,2	101,0	105,5	103,3	102,2	103,1	102,3	102,1
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
102,5	102,5	103,0	103,2	103,4	103,2	102,9	102,6	102,2	101,5	100,1	98,6	117,0

Tiempo funcionamiento de la operación

15 minutos

Briqueta

Carga de muelle a camión



Nivel potencia acústica

31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
99	99,1	95,5	95,6	92,3	93	89,9	91,4	97,6	93,3	91,7	95,4	92,3
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
92,5	91,5	92,1	93,4	94,5	94,1	92,2	89,5	86,8	86	86	88	103,5

Tiempo funcionamiento

15 minutos

Descarga de barco a muelle

												
Nivel presión												
31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
107,3	115,6	115,6	114,8	113,0	111,3	111,4	109,7	109,8	111,7	111,0	111,9	113,0
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
113,3	113,6	113,9	114,9	113,1	111,9	113,5	112,0	109,8	106,2	103,0	100,3	123,1
Tiempo funcionamiento									90 segundos			

Lingotillo

Descarga de barco a muelle

												
Nivel potencia acústica												
31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
89,5	88,3	89,1	91,1	89,0	89,4	89,2	86,0	85,2	87,8	85,4	85,6	88,7
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
89,7	90,2	92,7	94,2	94,0	92,5	91,8	88,2	85,5	83,2	82,6	80,6	103,6
Tiempo funcionamiento									8 segundos			

Carga de muelle a camión

												
Nivel potencia acústica												
31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
104,4	113,1	111,8	112,7	111,8	112,8	112,1	111,1	111,4	112,1	112,6	113,6	115,5
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
115,6	115,0	112,8	112,3	111,3	110,5	109,3	109,1	108,7	106,8	105,4	102,8	123,0
Tiempo funcionamiento						2 minutos						

II. Muelle Princesa de España

El muelle Princesa de España está orientado a la carga y descarga de grandes sólidos.

En el mapa de ruido realizado en 2004 se llevaron a cabo la caracterización de la descarga de barco a muelle y la carga de muelle a camión de chatarra, briqueta y lingotillo.

Durante la actual campaña de medidas se ha observado que también se lleva a cabo carga y descarga de carbón.

Ver ubicación de focos de ruido en Anexo II.

Carbón

Carga de muelle a barco de carbón

La operación de carga de carbón de muelle a barco consta de la cogida de carbón del muelle el movimiento de la grúa hasta el barco y la suelta de carbono a barco.



Nivel potencia

31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
102,8	102,9	104,3	103,6	119,7	108,0	96,8	101,5	95,6	97,7	95,7	95,5	97,8
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
95,9	94,9	93,6	94,1	97,8	96,2	91,1	91,6	90,2	88,2	82,8	81,5	120,6

Tiempo funcionamiento

1 minuto

Carga de carbón de muelle a camión



Nivel potencia

31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
63,5	68,0	74,1	77,4	97,2	89,0	80,7	88,2	84,8	89,1	89,2	90,7	94,6
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
94,1	94,2	93,7	94,7	98,9	97,5	92,5	92,8	91,3	88,7	82,7	80,4	106,3

Tiempo funcionamiento

8 minutos

III. Muelle Adosado

La actividad asociada a muelle adosado es la carga y descarga de material en general. En el mapa de ruido realizado en 2004 se identificaron tareas de cargas y descargas de chatarra, lingotillo y briqueta. En la actualidad durante la campaña de medidas se ha observado que además de los materiales anteriormente mencionados también se producen tareas de carga y descarga de escoria de fundición.

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

Escoria de fundición

Descarga de barco a muelle



Nivel potencia acústica

31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
113,1	105,2	105,3	104,6	106,3	106,3	99,7	100,9	110,6	104,5	104,7	101,1	99,6
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
102,8	98,9	98,0	97,4	96,2	96,1	93,7	91,9	90,0	86,8	83,1	78,8	109,0

Tiempo funcionamiento

Periodo diurno (12 h)

Carga de muelle a camión



Nivel potencia acústica

31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
106,8	104,5	105,7	109,5	106,9	104,2	104,1	104,4	104,6	102,9	103,5	101,9	102,2
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
100,7	98,6	98,4	97,8	96,9	95,7	94,1	92,5	91,3	89,1	86,2	84,1	108,7

Tiempo funcionamiento

Periodo diurno (12 h)

IV. Muelle Bizkaia Norte

La actividad relacionada con el muelle Bizkaia es el movimiento de mercancía en general. Como principal foco de ruido en el anterior mapa de ruido se definió la manipulación de mercancía con las fenwick.

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

En la actualidad se ha observado que se llevan a cabo carga y descarga de material siderúrgico (perfiles metálicos tubos, planchas etc...).

A continuación se muestra la potencia acústica asociada a:

Perfiles metálicos

Carga de muelle a barco de perfiles metálicos:

												
Nivel potencia acústica												
31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
105,2	104,3	101,8	106,2	105,2	101,9	101,5	104,2	102,8	100,8	98,2	99,6	100,0
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dB(A)
99,5	97,7	96,6	97,2	96,1	94,8	93,3	92,7	91,4	88,9	86,5	84,4	114,8
Tiempo funcionamiento								2 minutos.				

V. Terminal ATM

En las estibas de ATM que se realizan en el muelle A1, A2, se llevan a cabo las siguientes operaciones:

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

Contenedores

Descarga de barco a muelle mediante grúa Portainer (A1, A2).

												
Nivel potencia acústica												
31.50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
103,4	102,4	103,8	102,2	101,0	100,6	97,0	96,9	95,9	94,6	97,9	93,3	93,6
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
93,67	94,18	93,18	93,76	94,93	92,86	91,04	88,52	86,33	84,33	80,60	77,54	111,74
Tiempo duración operación de descarga										2 minutos		

Carga de contenedores a camión mediante Transtainer (A1, A2)

												
Nivel potencia acústica												
31.50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
101,6	94,3	91,3	92,3	97,9	103,8	92,8	94,0	93,5	93,4	91,6	90,8	91,4
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
90,8	92,7	89,1	87,0	89,7	88,9	91,3	88,0	82,3	79,6	77,5	73,7	108,6
Tiempo duración operación de descarga							50 segundos					

En esta zona se contemplan a su vez movimientos de contenedores mediante reachstacker (A1, A2) cuyos niveles de potencia acústica obtenidos del proyecto HADA son los siguientes:

31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
59,3	60,7	63,0	63,3	66,3	65,8	59,0	63,1	63,0	61,7	59,6	59,2	59,0
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dLBA
59,1	62,7	61,6	58,7	59,1	57,7	56,1	53,8	50,3	48,0	43,5	40,3	74,8

VI. Muelle Príncipe de Asturias

El muelle Príncipe de Asturias está destinado a la carga y descarga de material en general. En el anterior mapa de ruido se consideró como foco principal de ruido el movimiento mediante fenwick de mercancía en general.

Durante la campaña de medidas se observó que además de los movimientos de mercancía en general mediante fenwick se llevan a cabo operaciones de carga y descarga de bobinas y perfiles metálicos.

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

Norte

Carga de bobinas de muelle a barco

												
Nivel potencia acústica												
31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
99,7	100,2	100,4	102,9	111,7	121,6	101,0	103,2	105,8	102,9	103,1	103,3	101,7
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
102,7	101,6	102,3	103,1	101,3	100,1	96,8	94,5	92,9	92,0	88,8	92,6	122,8
Tiempo duración de la operación						9 minutos						

Sur

Carga de perfiles metálicos y tubos de muelle a barco



Nivel potencia												
31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
102,3	106,1	106,7	109,0	117,7	119,3	106,5	106,5	105,8	103,0	101,3	100,5	99,8
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
100,7	100,6	98,5	99,5	98,8	97,8	95,7	93,6	92,3	91,2	88,7	85,9	122,7
Tiempo duración de la operación										10 minutos		

VII. Muelle Reina Victoria Eugenia

El muelle Reina Victoria la actividad principal viene determinada por el Deposito franco en el cual se llevan a cabo operaciones de movimiento de chatarra y lingotillo en el interior de los pabellones. Se llevó a cabo la medida teniendo en cuenta que el foco de ruido hacia exterior es la puerta. El nivel de potencia que se establece a continuación es repartido en m².

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

												
Nivel potencia movimiento de chatarra												
31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
69,4	64,4	63,2	62,5	65,1	62,2	60,9	62,1	60,7	66,1	61,5	61,8	68,3
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
62,1	62,9	62	61,2	60,7	59,6	56,8	56,3	54,1	48,6	44,5	41,3	71,7
Tiempo funcionamiento									12 horas (período diurno)			
Nivel potencia movimiento de lingotillo												
31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
77,3	78	71	73,3	68,4	67,1	68,1	68,8	65,5	66,5	65,9	63,2	62,9
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
62,3	58	58,8	57,9	54,3	53,7	53	57,7	56,4	53,4	50,2	47	69,9
Tiempo funcionamiento									12 horas (período diurno)			

VIII. Astillero Zamakona

Para obtener la potencia acústica del astillero se llevó a cabo una medida dentro del astillero, y se utilizaron medidas llevadas a cabo por una empresa de acústica para ajusta mejor el foco de área.

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.



Nivel potencia

31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
28,0	31,3	31,7	34,9	37,5	38,9	38,8	40,0	42,0	47,0	50,1	50,7	50,5
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
51,6	52,8	54,7	58,8	58,3	59,1	57,1	54,6	48,9	45,4	41,1	37,9	66,3

Tiempo duración de la operación

Diurno y vespertino

IX. Muelle AZ1

El muelle AZ1 es una zona nueva la cual no existía en la realización del mapa de ruido del 2004.



Figura 8. Muelle AZ1

Tal y como se observa en la imagen superior, en la actualidad, se encuentra el almacén de coque cuyas operaciones están relacionadas con la carga de coque a camión y su movimiento y INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L...

En el muelle AZ1 se han llevado a cabo medidas perimetrales tanto en la planta de coque como en INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L... Estas medidas perimetrales serán válidas para poder calcular la potencia acústica de la fuente de ruido superficial, teniendo en cuenta como fuente de emisión toda el área ocupado por ambas instalaciones.

Las operaciones no se consideran de prioridad y sus niveles asociados son los siguientes:

INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L.

En INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L. se han llevado a cabo medidas en 12 puntos diferentes del perímetro. El nivel de presión sonora equivalente en cada uno de los puntos del perímetro es de en torno los 66 dBA, destacando como el punto perimetral con mayor afección sonora de entorno a los 70 dBA.

La potencia asignada en la tabla inferior es la potencia asignada a todo el área, siendo la potencia por m2 de 70,9 dBA.

A continuación se detallara el nivel de potencia acústica global asignado a INEOS SULPHUR CHEMICALS SPAIN, S.L.:



Nivel potencia acústica												
31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
109,6	112,6	108,5	107,3	106,9	109,1	103,9	103,5	103,3	103,8	102,7	102,0	102,1
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	A
103,5	102,7	101,9	101,9	101,4	101,5	100,1	98,8	96,5	100,9	93,9	90,1	112,1
Tiempo funcionamiento								24 horas				

Petronor. Planta de Coque

En la planta de coque se identificaron los siguientes focos predominantes:

- Carga de carbón a camión mediante pala.

- Planta de coque
- Descarga de camiones.

A Continuación se muestra la potencia acústica calculada para los focos anteriores:

Movimientos de coque en camión con pala

La operación consiste en trasladarse la grúa pala hasta el montón del carbón y su depósito en el camión.

												
Nivel potencia por m2.												
31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
17,8	18,3	24,8	30,2	34,4	37,1	38,3	39,3	40,9	43,4	43,9	45,9	47,1
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
48,7	48,1	47,8	52	47,1	46,5	44,1	41,6	40,8	38	35,7	32,7	58,4
Tiempo duración de la operación								12 horas (periodo día)				

Descarga de camiones en planta de coque.

												
Nivel potencia												
31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
109,5	106,8	107	107,6	102,4	100,8	99,1	96,3	97,2	95,3	94,4	93,9	93,6
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dBA
96,7	90,2	89,6	88,9	88,5	89,6	88,9	88,5	86,1	86,1	82,9	81,3	102,8

Tiempo duración de la operación	2 minutos
---------------------------------	-----------

X. Muelle AZ2

En el muelle AZ2 la carga y descarga de material aumenta progresivamente. A pesar que su uso durante 2011 no fue considerable, se ha introducido el foco de ruido del material que más se descargó durante el 2011(carbón mineral), para así poder realizar una estimación de la afección provocada por el mismo.

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

La potencia acústica asociada es:

31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
102,8	102,9	104,3	103,6	110,7	108,7	108,0	96,8	101,5	95,6	97,7	95,7	97,8
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dB(A)
95,9	94,9	93,6	94,1	97,8	96,2	91,1	91,6	90,2	88,2	82,8	81,5	106,3

XI. AZ3

Se incluyen focos de área, representando el movimiento de contenedores cercanos a Cargor y Boluda.

																																																					
Tiempo duración operación de descarga	Se ha considerado funcionamiento 24 horas.																																																				
Nivel potencia acústica	72dB(A) m2.																																																				
<table border="1"> <tr> <td>31,50</td><td>40</td><td>50</td><td>63</td><td>80</td><td>100</td><td>125</td><td>160</td><td>200</td><td>250</td><td>315</td><td>400</td><td>500</td> </tr> <tr> <td>101,6</td><td>94,3</td><td>91,3</td><td>92,3</td><td>97,9</td><td>103,8</td><td>92,8</td><td>94,0</td><td>93,5</td><td>93,4</td><td>91,6</td><td>90,8</td><td>91,4</td> </tr> <tr> <td>630</td><td>800</td><td>1000</td><td>1250</td><td>1600</td><td>2000</td><td>2500</td><td>3150</td><td>4000</td><td>5000</td><td>6300</td><td>8000</td><td>dB(A)</td> </tr> <tr> <td>90,8</td><td>92,7</td><td>89,1</td><td>87,0</td><td>89,7</td><td>88,9</td><td>91,3</td><td>88,0</td><td>82,3</td><td>79,6</td><td>77,5</td><td>73,7</td><td>108,6</td> </tr> </table>	31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	101,6	94,3	91,3	92,3	97,9	103,8	92,8	94,0	93,5	93,4	91,6	90,8	91,4	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dB(A)	90,8	92,7	89,1	87,0	89,7	88,9	91,3	88,0	82,3	79,6	77,5	73,7	108,6	
31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500																																									
101,6	94,3	91,3	92,3	97,9	103,8	92,8	94,0	93,5	93,4	91,6	90,8	91,4																																									
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dB(A)																																									
90,8	92,7	89,1	87,0	89,7	88,9	91,3	88,0	82,3	79,6	77,5	73,7	108,6																																									

A3

Se detecta nuevo foco de ruido mientras el ferry está atracado. Su prioridad no es alta.

																																																													
Tiempo duración operación	Continúa en atraque.																																																												
Nivel potencia acústica																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>20</th> <th>25</th> <th>31,50</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>63</th> <th>80</th> <th>100</th> <th>125</th> <th>160</th> <th>200</th> <th>250</th> <th>315</th> <th>400</th> <th>500</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>111,66</td> <td>111,25</td> <td>114,40</td> <td>115,17</td> <td>115,43</td> <td>119,07</td> <td>120,85</td> <td>114,48</td> <td>113,07</td> <td>110,71</td> <td>110,33</td> <td>109,35</td> <td>106,87</td> <td>110,28</td> <td>116,24</td> </tr> <tr> <th>630</th> <th>800</th> <th>1000</th> <th>1250</th> <th>1600</th> <th>2000</th> <th>2500</th> <th>3150</th> <th>4000</th> <th>5000</th> <th>6300</th> <th>8000</th> <th>10000</th> <th>12500</th> <th>Global</th> </tr> <tr> <td>106,69</td> <td>104,77</td> <td>106,98</td> <td>104,44</td> <td>102,79</td> <td>99,78</td> <td>96,12</td> <td>95,35</td> <td>93,40</td> <td>92,86</td> <td>89,79</td> <td>84,08</td> <td>81,20</td> <td>77,23</td> <td>115,40</td> </tr> </tbody> </table>	20	25	31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	111,66	111,25	114,40	115,17	115,43	119,07	120,85	114,48	113,07	110,71	110,33	109,35	106,87	110,28	116,24	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	Global	106,69	104,77	106,98	104,44	102,79	99,78	96,12	95,35	93,40	92,86	89,79	84,08	81,20	77,23	115,40	
20	25	31,50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500																																															
111,66	111,25	114,40	115,17	115,43	119,07	120,85	114,48	113,07	110,71	110,33	109,35	106,87	110,28	116,24																																															
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	Global																																															
106,69	104,77	106,98	104,44	102,79	99,78	96,12	95,35	93,40	92,86	89,79	84,08	81,20	77,23	115,40																																															

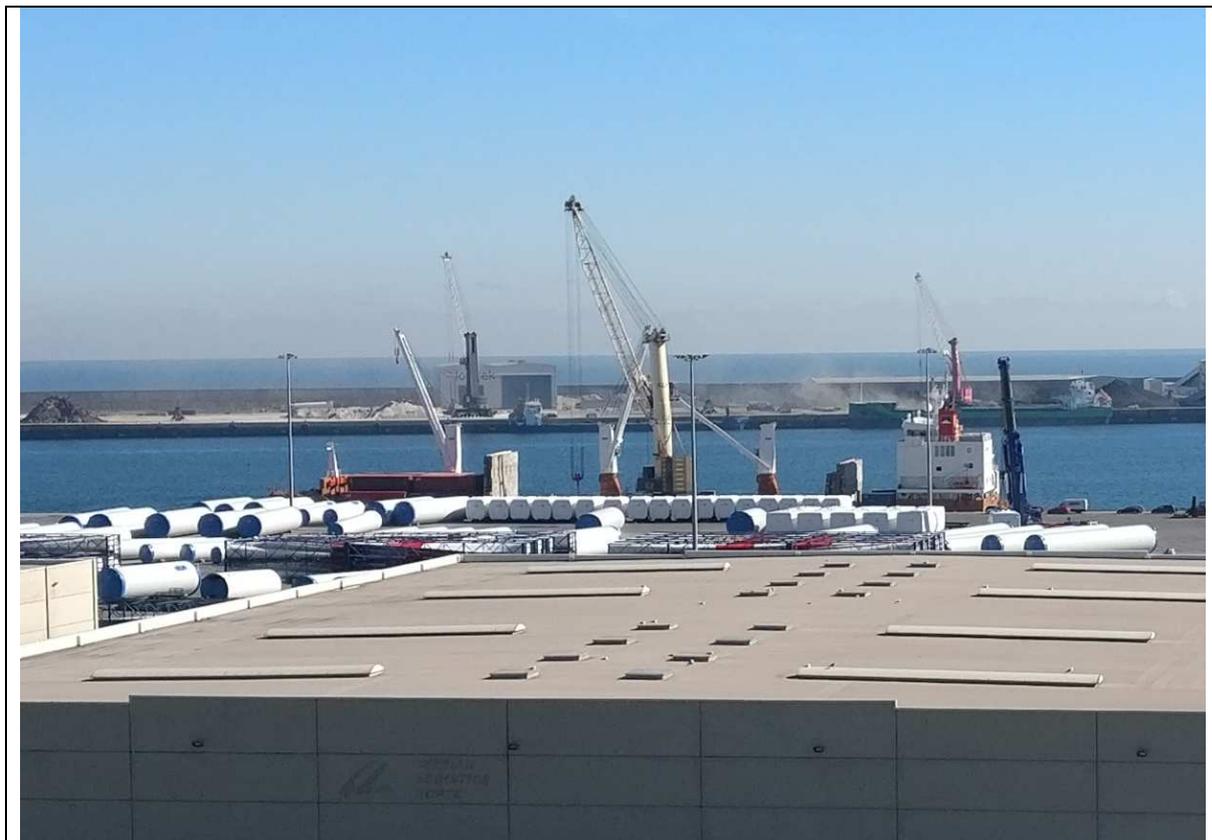
Se detectan nuevos focos sin niveles de ruido de emisión de alta prioridad, los cuales no han sido introducidos en el modelo, entre ellos:


Graneles sólidos de baja emisión sonora



Graneles sólidos de baja emisión sonora

Se destacan dos zonas nuevas de movimientos de elementos de aerogeneradores y descarga de barco a muelle.



Tiempo duración operación	Sobreestimado ya que no hay dato real.
Nivel potencia acústica movimientos por m2	67dBA m2
Nivel potencia acústica descarga grúa	103dBA.

31.50	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
103.4	102.4	103.8	102.2	101.0	100.6	97.0	96.9	95.9	94.6	97.9	93.3	93.6
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	dB(A)
93.7	94.2	93.2	93.8	94.9	92.9	91.0	88.5	86.3	84.3	80.6	77.5	103.6

XII. Zona de Zierbana

Los focos principales de la zona de Zierbana son **(Ver mapa de focos de ruido en Anexo II)**.

BBE: para obtener la potencia acústica de BBE se llevaron a cabo medidas en el perímetro de BBE que fueron posteriormente ajustadas teniendo en cuenta los datos del informe facilitados por la propia empresa.



Potencia acústica zona TEPSA	63 dBA por unidad de área.
Potencia acústica zona BBE cercana a eje viario.	60,8 dBA por unidad de área.
Potencia acústica zona bombas de agua	59 dBA por unidad de área.

BUNGE

Bunge tiene dos focos de ruido diferenciados; uno es la cinta transportadora de haba de soja cuya otra es la planta de procesado. La potencia acústica generada por la cinta de haba de soja es en nivel global 86 dB(A), por metro lineal.

A su vez se ha llevado a cabo el cálculo de potencia acústica del área comprendida por la planta de procesado, llevando a cabo medidas perimetrales. El nivel global de la planta procesadora es de 58 dBA por unidad de área.

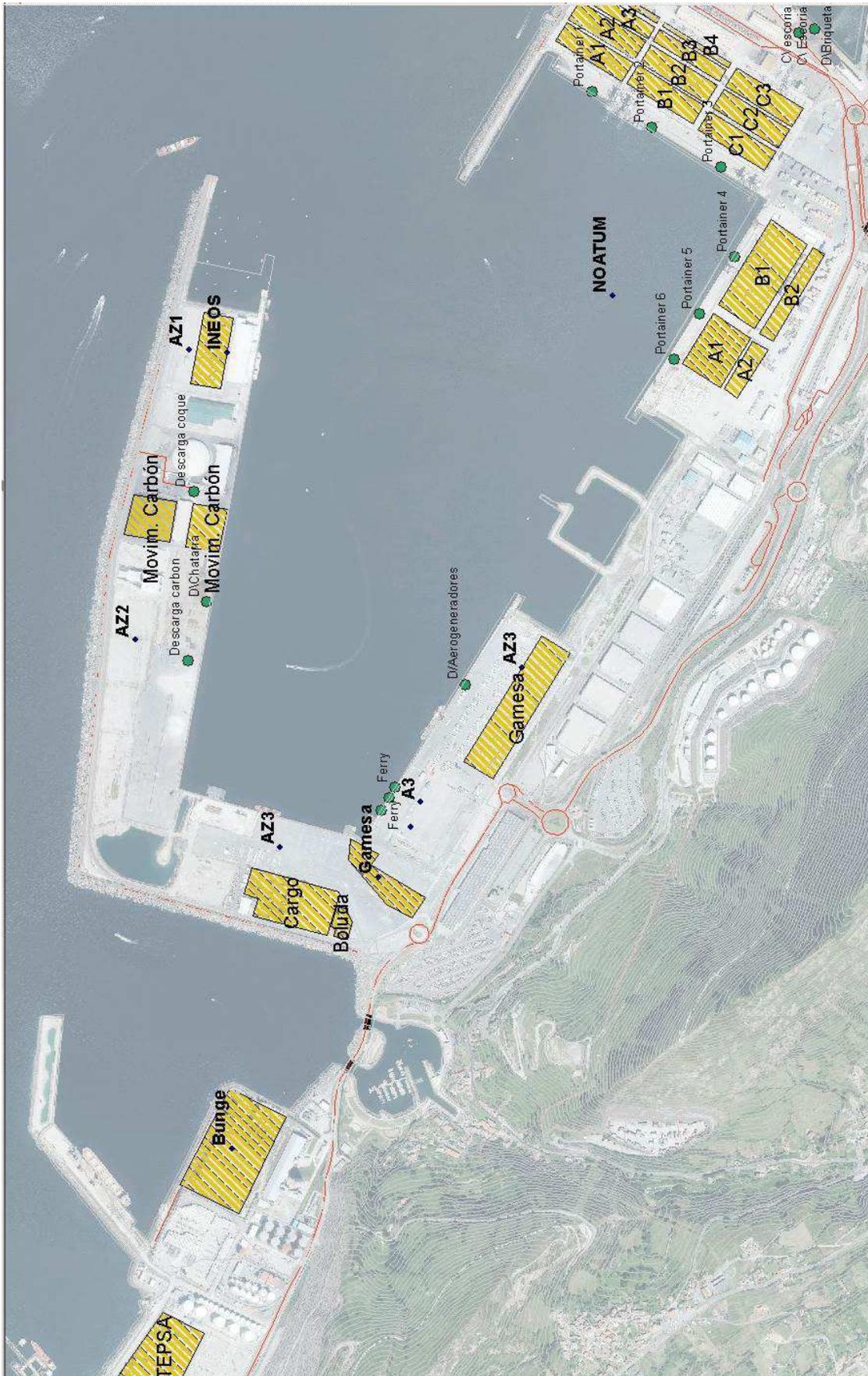
Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

AEROGENERADORES

Se asignó una potencia acústica de 103 dB por cada aerogenerador instalado. El dato de potencia fue suministrado por GAMESA.

Ver mapa de focos de ruido en Anexo II.

Anexo II. Ubicación de focos



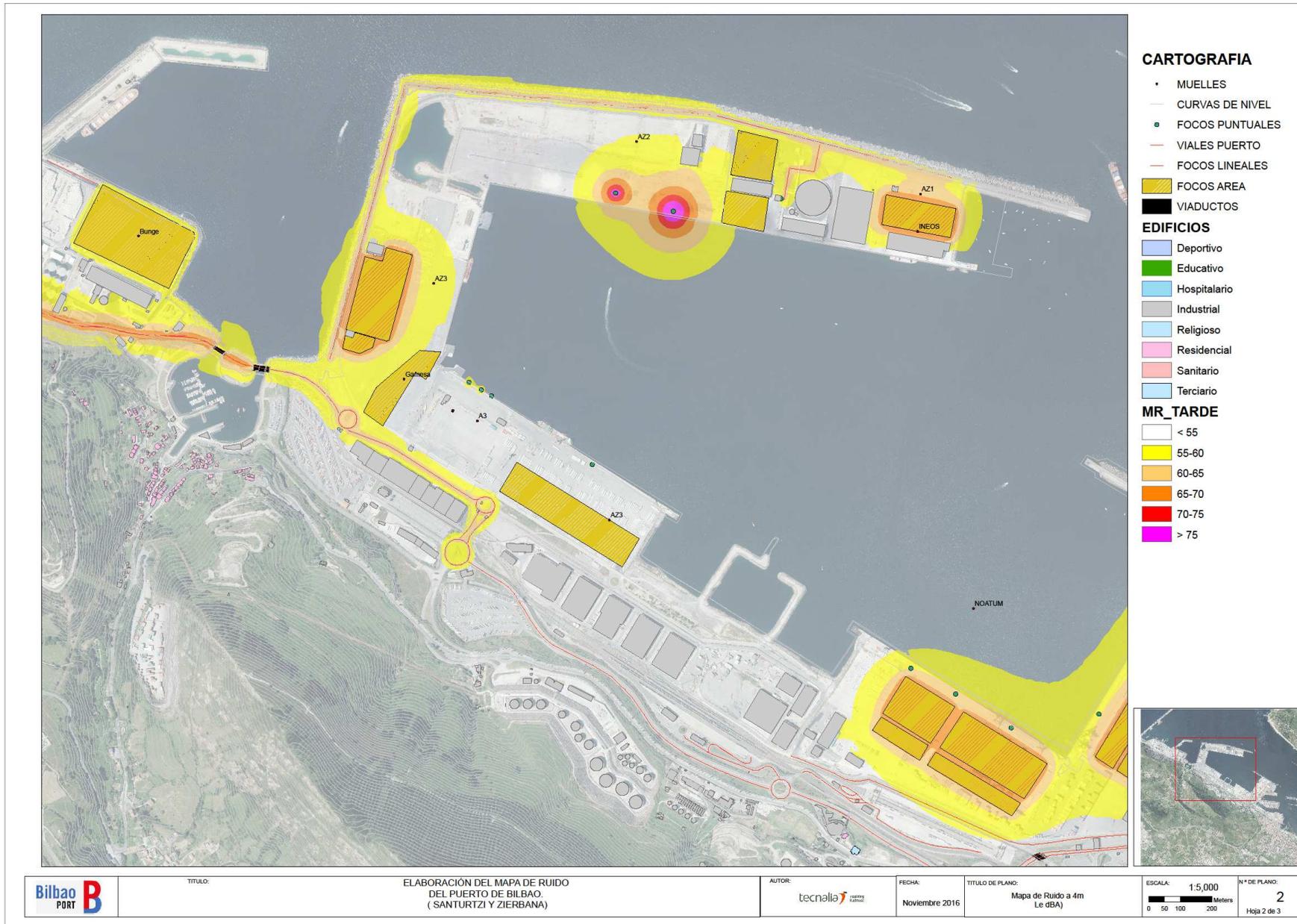


Anexo III. Mapas









	<p>TITULO:</p> <p>ELABORACIÓN DEL MAPA DE RUIDO DEL PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI Y ZIERBANA)</p>	<p>AUTOR:</p> <p>tecnalia</p>	<p>FECHA:</p> <p>Noviembre 2016</p>	<p>TITULO DE PLANO:</p> <p>Mapa de Ruido a 4m Le dBA</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:5,000</p> <p>0 50 100 200 Meters</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>2</p> <p>Hoja 2 de 3</p>
--	---	-------------------------------	-------------------------------------	--	--	---





