

**Plan de acción en materia de
contaminación acústica de las
infraestructuras de transporte
ferroviario que gestiona
Ferrocarril Metropolità de
Barcelona, SA.**

Periodo 2013 – 2018

Plan de acción en materia de contaminación acústica de las infraestructuras de transporte ferroviario que gestiona Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA. Periodo 2013-2018.

Índice

1.	Introducción	3
1.1.	Titular de la infraestructura.....	3
1.2.	Empresa operadora.....	3
1.3.	Objeto.....	3
1.4.	Interés	3
1.5.	Alcance.....	3
1.6.	Antecedentes.....	4
1.7.	Marco legal y normativa	4
2.	Contexto operativo de TMB y Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA.....	5
3.	Trazado al aire libre	5
4.	Población expuesta	6
4.1.	L1, tramo Santa Eulàlia – Mercat Nou:	6
4.2.	L5, Alrededor de Can Boixeres:	7
5.	El tratamiento del ruido y las vibraciones en TMB	7
5.1.	La política ambiental como objetivo estratégico.	7
5.2.	Criterios aplicados	7
5.3.	Atención ciudadana.....	8
5.4.	Estudio y tratamiento.....	8
6.	Acciones ejecutadas en cumplimiento del plan anterior.	9
6.1.	Contexto.....	9
6.2.	Acciones genéricas.....	10
6.3.	Acciones puntuales ejecutadas.....	18
6.4.	Acciones puntuales aplazadas.....	19
7.	Medidas previstas hasta 2018.....	20
7.1.	Nuevas acciones genéricas	20
7.2.	Acciones puntuales previstas	21
8.	Calendario de medidas previstas.....	22
9.	Conclusiones.....	22

Plan de acción en materia de contaminación acústica de las infraestructuras de transporte ferroviario que gestiona Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA. Periodo 2013 - 2018.

1. Introducción

1.1. Titular de la infraestructura

Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat (DTES), Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre (DGIMT).

1.2. Empresa operadora

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA., que comercialmente desarrolla su actividad empresarial bajo las siglas TMB (Transportes Metropolitanos de Barcelona).

1.3. Objeto

El presente plan de acción expone y describe las principales acciones que se prevén para la vigilancia, conservación y mejora de la calidad acústica ambiental del entorno inmediato de los tramos descubiertos de la Red de Metro de Barcelona que gestiona TMB.

Su redacción ha sido solicitada por la Direcció General de Qualitat Ambiental (DGQA), Departament de Territori i Sostenibilitat (DTES), en cumplimiento de la legislación vigente en materia de contaminación acústica.

1.4. Interés

Su finalidad es la de contribuir a reducir la contaminación acústica ambiental que aportan los trenes de TMB cuando circulan por sus tramos en superficie.

1.5. Alcance

Su alcance se centra exclusivamente en el **ruido ambiental** del entorno cercano a los trazados ferroviarios al aire libre del ámbito de la Red de Metro de Barcelona en explotación comercial que actualmente gestiona TMB que puedan ser considerados,

desde este punto de vista, como grandes ejes ferroviarios con una intensidad de tráfico superior a 30.000 trenes / año. Lo que se corresponde con la totalidad de los tramos al aire libre en servicio comercial gestionado por TMB.

Todo ello de acuerdo con lo que prescribe la legislación vigente en cuanto al alcance concreto que deben tener los planes de acción en materia de contaminación acústica.

El alcance temporal se corresponde con el periodo 2013 - 2018 indicado en el título del documento.

1.6. Antecedentes

El presente plan de acción se basa en los datos aportados en los documentos:

- a) Gestión ambiental del ruido. Mapas estratégicos de ruido de las infraestructuras ferroviarias gestionadas por Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA. Revisión 2012 - 2017. Documento aprobado definitivamente de acuerdo con edicto de 20 de octubre de 2014 (DOGC núm. 6737, de 28 de octubre). Disponible para consulta en la dirección electrónica http://territori.gencat.cat/web/.content/home/01_departament/normativa_i_documentacio/documentacio/territori_mobilitat/transport_public/documentacio_tecnica/mapes_soroll_pla_accio_metro_fgc/Mapa-Estrategic-Soroll_Metro_2012.pdf
- b) Plan de acción en materia de contaminación acústica de las infraestructuras de transporte ferroviario que gestiona Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA. Perspectiva de actuaciones hasta 2013. Documento aprobado definitivamente de acuerdo con edicto de 8 de marzo de 2013 (DOGC núm. 6345, de 28 de marzo). Disponible para consulta en la dirección electrónica http://territori.gencat.cat/web/.content/home/01_departament/normativa_i_documentacio/documentacio/territori_mobilitat/transport_public/documentacio_tecnica/mapes_soroll_pla_accio_metro_fgc/pla_accio_materia_contaminacio_acustica_metro_oct_2012.pdf

1.7. Marco legal y normativa

La redacción del presente plan de acción se hace al amparo de las siguientes leyes de la Generalitat de Catalunya:

- Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 245/2005, de 8 de noviembre por el que se fijan los criterios para la elaboración de los mapas de capacidad acústica.
- Decreto 176/2009, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica, y se adaptan sus anexos.

Todo ello en conformidad con la aplicación a todos los estados y territorios de la Unión Europea de la Directiva 2002/49 / CE, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

2. Contexto operativo de TMB y Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA.

Transportes Metropolitanos de Barcelona (TMB) constituye la unidad con la que se gestionan las empresas Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA., Transportes de Barcelona, SA. y Proyectos y Servicios de Movilidad, SA. para prestar servicios de transporte colectivo de viajeros en la ciudad de Barcelona y en su área de influencia. La propietaria al 100% de las tres empresas es el Área Metropolitana de Barcelona (AMB).

TMB gestiona dos redes de transporte - de superficie y subterránea - que se complementan entre sí. Y que a la vez se complementan con la red de transporte del resto de empresas operadoras.

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA. es la empresa que opera la red de transporte subterráneo que actualmente forman las líneas 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 y 11 del Metro de Barcelona.

3. Trazado al aire libre

La red ferroviaria gestionada por TMB es subterránea en su práctica totalidad, dado el carácter netamente urbano del trazado de las diferentes líneas. En efecto, de los 102,6 km de Red de Metro TMB, sólo 850m corresponden a trazado al aire libre, el cual se reparte en 2 tramos descubiertos, uno tocando la estación de Santa Eulàlia, en la línea 1; el otro, en Can Boixeres, en la línea 5.

La producción de ruido ambiental se encuentra geográficamente muy localizada en estos dos puntos. Ambos tramos deben ser considerados grandes ejes ferroviarios con una intensidad de tráfico superior a 60.000 trenes / año. No existen tramos descubiertos de la Red objeto de los mapas estratégicos que tengan un tráfico menor.

Tramo	Línea	PK		Coordenadas geográficas Ref. ED50, fus 31 N ^(*)		Longitud	Entorno	Municipio
		inicio	final	inicio	final			
1	L1	105 + 960	106 + 530	X=427280.20 Y=4580304.00	X=427684.66 Y=4580806.24	570 m	Santa Eulàlia	Barcelona i L'Hospitalet de Llobregat
2	L5	102 + 380	102 + 660	X=424042.50 Y=4580013.94	X=424277.40 Y=4580165.21	280 m	Can Boixeres	Esplugues de Llobregat i L'Hospitalet de Llobregat

Tabla 1.- Tramos descubiertos de la Red de Metro operada por TMB

(*)De acuerdo con la cartografía disponible en TMB.

4. Población expuesta

Las siguientes tablas hacen el resumen.

4.1.L1, tramo Santa Eulàlia – Mercat Nou:

Población expuesta (en centenas)			
Índice	Rango (dBA)	TM. Barcelona	TM. l'Hospitalet de Llobregat
L_d	50-54	3	14
	55-59	0	1
	60-64	0	8
	65-69	0	0
	70 o més	0	0
L_n	50-54	0	9
	55-59	0	0
	60-64	0	0
L_{den}	50-54	0	9
	55-59	0	8
	60-64	0	0
	65-69	0	0
	70-74	0	0
	75 o més	0	0
Receptores sensibles	Escuelas: CEIP Provençana – c/ Martí Codolar, 46 -50 - 08902 L'Hospitalet de Llobregat CEIP Cavall Bernat – c/ Badal, 111 – 08014 Barcelona. No se refieren otros receptores sensibles		
Situaciones que hay que mejorar	Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la fachada más expuesta del CEIP Cavall Bernat recoge niveles de inmisión superiores a 60 dBA de nivel día, pero no afecta a dependencias docentes.		
Situaciones corregidas	Se ha dispuesto una pantalla acústica para proteger las viviendas más expuestas a valores por encima del límite de 55 dBA de nivel incidente de inmisión externo en horario nocturno. La atenuación media alcanzada es de 6 dB. Esta pantalla acústica protege también el CEIP Provençana. La construcción del falso túnel entre el puente de la Riera Blanca (PK 106 + 000) y la salida de la estación de Mercat Nou (PK 106 + 530) supone la eliminación casi total de la irradiación de ruido hacia los edificios del lado montaña (calle Antoni de Capmany) comprendidos en este tramo. En cuanto el lado mar, se elimina totalmente la irradiación de ruido allí donde el cierre es de muro de fábrica; y en más de 15 dB donde el cierre es de vidrio. Esto afecta favorablemente la exposición al ruido de la fachada del CEIP Cavall Bernat orientada a la calle Badal.		
Situaciones que hay que preservar	No se refieren.		

Tabla 3

Superficie expuesta	
L_{den} (dB)	Area (km ²)
>55	0,008
>65	0,003
>75	0

Tabla 4

4.2.L5, Alrededor de Can Boixeres:

Población expuesta (2012)	No hay población residente afectada
Receptores sensibles	Guardería Municipal La Casa de la Muntanya – c/ Estronci, 24 – 08906 L’Hospitalet de Llobregat. El equipamiento indicado es de construcción reciente, proyectado y ejecutado con fecha posterior a la publicación del Mapa Estratégico de 2008; y por tanto cuenta con medidas de protección acústica. Se trata de un edificio con morfología funcional como pantalla sonora, con terrazas orientadas hacia la zona de vías que disponen de cierres adaptados a esta función. El nivel Ld medido directamente a estas terrazas no supera los 47,5 dB.
Situaciones que hay que mejorar	No se refieren.
Situaciones corregidas	No se refieren.
Situaciones que hay que preservar	No se refieren.

Tabla 5

Superficie afectada	
L_{den} (dB)	Area (km ²)
>55	0,030
>65	0,014
>75	0

Tabla 6

5. El tratamiento del ruido y las vibraciones en TMB

5.1. La política ambiental como objetivo estratégico.

TMB es un referente de la movilidad sostenible a nivel local e internacional, que se basa en el respeto por el medio ambiente, los vínculos con la ciudadanía y la calidad del servicio. Cabe decir que ya hace tiempo que el logro de importantes mejoras ambientales forma parte de sus objetivos estratégicos. Conservar y potenciar este prestigio y reputación es objetivo estratégico de la empresa.

5.2. Criterios aplicados

Para conseguir este objetivo dentro de la propia Red de Metro, se han establecido procesos destinados a garantizar que todas las incidencias se puedan resolver favorablemente y de manera eficaz, dentro de un período de tiempo aceptable. Todo ello supone:

- Canalizar adecuadamente la atención ciudadana
- Estudiar y tratar técnicamente las reclamaciones
- Desarrollar acciones preventivas.

Todos los casos se tratan por igual, indistintamente. Se trate de ruido ambiental, de actividades (talleres, subcentrales), de maquinaria aislada (pozos de ventilación) o de vibraciones transmitidas a los edificios cercanos al trazado debido a la circulación de los trenes. Por tanto, aunque las incidencias que se han acostumbrado a producir en materia de ruido ambiental han sido ocasionales y de menor importancia respecto a los otros tipos que se verifican en el conjunto de la Red y dependencias, se aplica el mismo criterio.

5.3. Atención ciudadana

Existen tres vías habituales para recibir reclamaciones:

- A través del departamento propio de Quejas, Reclamaciones y Sugerencias (QRS), que las recibe de las Oficinas de Atención al Cliente de TMB, las estaciones de la Red; o directamente por Internet.
- Los ayuntamientos o las concejalías correspondientes.
- La Generalitat, a través de la DGIMT o la DGQA.

Todas las reclamaciones son debidamente registradas y traspasadas al equipo técnico que se encarga de su estudio y tratamiento.

Todas las quejas reciben respuesta. Directamente al reclamante, si han sido formuladas vía QRS; o bien a través del organismo correspondiente, en el caso de ayuntamientos o Generalitat.

5.4. Estudio y tratamiento

TMB dispone de un equipo técnico encargado del estudio y tratamiento de las reclamaciones. Cada reclamación recibida se indexa por dirección y se posiciona debidamente dentro de la Red, para facilitar el estudio de las posibles causas que la han motivado. El estudio particular de cada caso implica la correspondiente inspección de la vía y su entorno; y si es necesario, la realización de medidas de nivel sonoro o de vibraciones.

El resultado de la inspección puede conducir a realizar acciones correctivas o bien introducir mejoras técnicas. Como acciones correctivas se consideran todos aquellos trabajos de mantenimiento (correctivo) destinados a corregir el mal funcionamiento o reparar las averías de los vehículos, la vía y las instalaciones, generalmente debidos a su deterioro por uso, que provocan un aumento excesivo de ruido o vibraciones. Como mejoras técnicas se entienden todas aquellas implementaciones, montajes o proyectos destinados a mejorar la calidad sonora o antivibratoria de los trenes o de la vía cuando no basta con una simple acción de mantenimiento.

Un grupo de trabajo, formado por personas de los servicios de Mantenimiento de Infraestructura, de Mantenimiento de Material Móvil y el propio equipo técnico, se reúne periódicamente para hacer el seguimiento de los diferentes trabajos realizados, para verificar que todas las reclamaciones son atendidas dentro de plazo, para coordinar las

nuevas acciones a efectuar y para acordar el cierre de las diferentes incidencias que se consideren concluidas.

5.5. Acciones preventivas

Además, se planifican inspecciones periódicas, auscultaciones u operaciones de mantenimiento preventivo que tienen por objeto anticiparse a la aparición de anomalías o mal funcionamientos que sean capaces de generar reclamaciones ciudadanas. Es el caso de los controles de rodadura, del bateado del balasto de la vía y del reperfilado o esmerilado de los carriles.

6. **Acciones ejecutadas en cumplimiento del plan anterior.**

6.1. Contexto

Reducir el ruido ambiental conlleva limitar la generación de ruido, intervenir sobre su transmisión, o trabajar ambas cosas a la vez. Los trenes generan ruido de diferentes intensidades a través del contacto rueda-carril, los motores de tracción y sus dispositivos de control, la resistencia aerodinámica a la marcha del tren (ruido aerodinámico), las máquinas embarcadas (compresor, aire acondicionado), el sistema de frenos, la apertura y el cierre de puertas, el silbato y los avisadores acústicos. El trazado, la infraestructura, el sistema de vía instalado, el entorno que los rodea y el estado de conservación de la vía y los trenes pueden influir de manera importante en la intensidad de su generación y, sobre todo, en su transmisión.

El trazado condiciona la velocidad y los esfuerzos de tracción y de frenado que se derivan; variables directamente relacionadas con la disipación de energía en forma de ruido y vibraciones: es el caso de una curva de radio reducido o una rasante pronunciada, por ejemplo. La infraestructura, como caja que aloja la vía y los trenes que circulan, también influye: un tramo soterrado sólo transmite vibraciones; mientras que un tramo al aire libre esparce más o menos ruido ambiental dependiendo de que sea un viaducto, un puente metálico, una zanja o trinchera, etc.

La superestructura de vía puede ayudar a reducir el ruido ambiental y las vibraciones, en mayor o menor grado. Actuando sobre el sistema de vía instalado (balasto o en placa, traviesas de madera, bibloc, hormigón, bloques sueltos ... o las fijaciones utilizadas); y los aparatos de vía (cambios de aguja), allí donde existan. También con otros elementos o dispositivos añadidos a la infraestructura para disminuir el nivel de ruido y de vibraciones (pantallas acústicas, gomas amortiguadoras ...). Aparte de un buen mantenimiento general del conjunto.

El deterioro del contacto rueda-carril requiere consideración especial. El desgaste debido al contacto con movimiento relativo entre ambos componentes, genera un ruido adicional que hay que corregir para mantenimiento, mediante trabajos de torneado de ruedas y de reperfilado y afilado de carriles.

Para prevenir y corregir incidencias y no conformidades en materia de ruido ambiental, se recurre tanto a acciones genéricas, de aplicación general; como acciones puntuales, cuando no basta con las anteriores.

6.2. Acciones genéricas

Tienen consideración de acción genérica todas las acciones que, de manera sistemática, con programación o por incidencias, con periodicidad o sin, se ejecutan para atender y resolver las reclamaciones cuando llegan, con el fin de prevenir y corregir los defectos que puedan provocar. Estas intervenciones son:

- a) Seguimiento de reclamaciones
- b) Registros de ruido
- c) Inspecciones de vía
- d) Auscultaciones de vía
- e) Verificaciones de soldaduras de carril
- f) Mantenimiento general de la vía
- g) Mantenimiento de aparatos de vía
- h) Bateado con maquinaria pesada
- i) Bateado con maquinaria pesada en L1
- j) Limado y afilado de carriles
- k) Relevo de carril
- l) Control de rodadura
- m) Torneado de ruedas de los trenes
- n) Anillos insonorizadores de ruedas
- o) Control de rugosidad

Cada una de estas operaciones o conjuntos de operaciones se describe a continuación, en la correspondiente ficha de análisis.

a) Seguimiento de reclamaciones	
Tipo de acción: Gestión	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento y Proyectos
Descripción / Objetivo: Reunión del equipo de trabajo en materia de ruido y vibraciones, consistente en: analizar las nuevas reclamaciones recibidas, seguimiento de las diferentes tareas en curso, coordinar trabajos y asignar prioridades. Cierre de reclamaciones, cuando éstas se consideran concluidas.	
Seguimiento: Quincenal	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: TMB	

Beneficio que se obtiene: Optimizar recursos e implicar a todas las partes que han de intervenir en resolver y prevenir estas incidencias.

b) Registros de ruido	
Tipo de acción: Caracterización	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Proyectos
Descripción / Objetivo: Medidas y grabaciones de nivel sonoro, referentes a ruido ambiental o en inmisión sonora, cuando por contexto sea necesario efectuar un análisis más detallado del ruido que provoca una incidencia.	
Seguimiento: Para incidencias, según contexto	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: TMB o externos, según disponibilidad de personal	
Beneficio que se obtiene: Cuantificar nivel sonoro siempre que sea necesario objetivar una impresión de ruido, para estudiar la solución más adecuada a cada caso concreto, para valorar la eficacia de una intervención ejecutada.	

c) Inspecciones de vía	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Inspección a pie o en cabina de tren realizada por operario o técnico especializado en el ámbito de superestructura de vía.	
Seguimiento: Semanal (a pie) y por incidencias (todas)	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: TMB	
Beneficio que se obtiene: Caracterización de las zonas más degradadas y planificación de las tareas de mantenimiento. Atención a incidencias.	

d) Auscultaciones de vía	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Auscultación embarcada en tren comercial o en dresina de mantenimiento para medir geometría de vía, desgaste de carriles, dinámica del vehículo. Auscultación a pie mediante carrito auscultador tipo Krab o similar, antes y después de cada intervención completa de mantenimiento de vía.	
Seguimiento: Anual (embarcada) y según programa de mantenimiento (Krab)	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: De acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Se determinan las zonas más degradadas y optimiza la planificación de las tareas de mantenimiento. Atención a incidencias. Verificación de trabajos terminados. Son necesarias para un correcto control de calidad de mantenimiento.	

e) Verificaciones de soldaduras de carril	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirigen la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Comprobaciones visuales y geométricas del acabado de las soldaduras.	
Seguimiento: Muestreo mensual y por incidencias	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Control de calidad de soldaduras. Rechazar defectos que puedan implicar una ruptura prematura por fatiga. En cuanto a ruido y vibraciones, eliminar ruido de golpes, no deseado.	

f) Mantenimiento general de la vía	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Conjunto de trabajos de conservación de la vía destinados a mantenerla en buenas condiciones de servicio: control de clavada o atornillada, sustitución de traviesas, gomas, fijaciones, aporte de balasto, etc.	
Seguimiento: Cada 2 años (preventivo) y por incidencias (correctivo)	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Conservar la vía plenamente operativa en materia de seguridad de marcha de los trenes, retorno de energía eléctrica de tracción, como circuito de vía (señales y enclavamientos); y también para confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

g) Mantenimiento de aparatos de vía	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Conjunto de trabajos de conservación de los aparatos de vía destinados a mantenerlos en buenas condiciones de servicio: control de clavada o atornillada, sustitución de traviesas, gomas, fijaciones, aporte de balasto, ajuste de las agujas o espadines, control del desgaste del crucero, control geométrico, ajuste de la timonería, del enclave y dispositivo de comprobación, del accionamiento, etc.	
Seguimiento: Variable, 2 a 24 semanas, según ubicación; y por incidencias.	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Conservar la vía plenamente operativa en materia de seguridad de marcha de los trenes, retorno de energía eléctrica de tracción, como circuito de vía (señales y enclavamientos); y también para confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

h) Bateado con maquinaria pesada	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Recuperación de las propiedades elásticas del balasto y nivelación de la vía mediante bateadora de TMB, como maquinaria de vía específica para estos trabajos.	
Seguimiento: Según programa de mantenimiento y por incidencias	
Ámbito de actuación: 2, 3, 4 y 5	
Recursos: TMB, de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Recuperar las propiedades elásticas del balasto para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

i) Bateado con maquinaria pesada (L1)	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / objetivo: Recuperación de las propiedades elásticas del balasto y nivelación de la vía mediante bateadora contratada, como maquinaria de vía específica para estos trabajos. Ya que L1 dispone de un ancho de vía de 1674 mm, diferente de las otras líneas operadas por TMB (1435 mm).	
Seguimiento: 2 años	
Ámbito de actuación: L1	
Recursos: Externos, de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Estimación del beneficio a obtener: Recuperar las propiedades elásticas del balasto para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

j) Limado y afilado de carriles	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Restituir el perfil óptimo de la cabeza del carril para garantizar la calidad del rodamiento, mediante maquinaria pesada, esmeriladora-reperfiladora marca Plasser SBM 111, de TMB, como maquinaria de vía específica para estos trabajos.	
Seguimiento: Según programa de mantenimiento y por incidencias	
Ámbito de actuación: Todas, excepto L1	
Recursos: TMB, de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Recuperar las propiedades lado carril del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

k) Relevos de carril	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Sustituir el carril por ruptura o para cuando el desgaste ya no admite más reperfilados o esmerilados	
Seguimiento: Según programa de mantenimiento y por incidencias	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Recuperar las propiedades lado carril del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

I) Control de rodadura	
Tipo de acción: Material Móvil	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Proyectos
Descripción / Objetivo: Detectar defectos en ruedas por vibraciones, mediante instalación fija captadora montada en túnel y equipo procesador situado en CCM	
Seguimiento: Semanal	
Ámbito de actuación: 1, 3, 4 y 5	
Recursos: TMB	
Beneficio que se obtiene: Recuperar las propiedades lado rueda del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

m) Torneado de ruedas	
Tipo de acción: material Móvil	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Restituir el perfil óptimo de rueda mediante mecanizado en cochera haciendo uso de máquina-herramienta específica (torno de ruedas).	
Seguimiento: No conformidades del control de rodadura o cada 200 000 km	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: TMB	
Beneficio que se obtiene: Recuperar las propiedades lado rueda del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

n) Anillos insonorizadores de ruedas	
Tipo de acción: Material Móvil I	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Dispositivo amortiguador de vibraciones de alta frecuencia que llevan montadas todas las ruedas de los trenes de TMB	
Seguimiento: Semanal (A pie) y por incidencias (todas)	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Se elimina todo el ruido de alta frecuencia asociado a la vibración del alma o velo de las ruedas.	

o) Control de rugosidad de carril	
Tipo de acción: Medidas previstas	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento
Descripción / Objetivo: Auscultación a pie de rugosidad de carril mediante carrito rugosímetro tipo RSA o similar.	
Seguimiento: Según programa de mantenimiento	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Recursos: de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía	
Beneficio que se obtiene: Control del desgaste ondulatorio de los carriles, con el fin de recuperar las propiedades lado carril del contacto rueda-carril para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones. Se determinan las zonas más degradadas y optimiza la planificación de las tareas de mantenimiento. Atención a incidencias.	

Todas estas medidas están integradas dentro del mantenimiento general de los trenes y de la vía. No son exclusivas por razones de ruido ambiental y se aplican sistemáticamente en toda la Red y en todos los trenes. Por lo cual, no implican costes específicos relacionados con el ruido ambiental.

6.3. Acciones puntuales ejecutadas

Las acciones puntuales que se indican se corresponden con las obras, montajes o acciones formativas previstas en el anterior Plan de Acción; las cuales han sido ejecutadas con afectación favorable en cuanto a la disminución del ruido ambiental alrededor del trazado ferroviario.

a) Cubrimiento parcial de las vías entre Bordeta y Mercat Nou	
Tipo de acción: Medidas aplicadas	Prioridad:
Promotor: BIMSA	Ejecución: 2007 - 2009
Descripción / Objetivo: Cubrimiento	
Seguimiento: No es necesario	
Ámbito de actuación: L1, PK 106+900 a PK 106+530	
Beneficio logrado: el cajón de hormigón que contiene las vías proporciona aislamiento total de ruido aéreo, allí donde es íntegro. En los lugares con cierres laterales de vidrio, se observa una disminución de ruido ambiental de más de 15 dBA.	
Valoración económica: No disponible. Se trata de una obra promovida y ejecutada fuera del ámbito económico-financiero de TMB.	

b) Pantalla acústica en Santa Eulàlia	
Tipo de acción: Medidas aplicadas	Prioridad: Según el mapa de ruidos es donde se dan los valores más altos.
Promotor: TMB	Ejecución: 2011
Descripción / Objetivo: A raíz de las quejas vecinales recibidas se realizan lecturas detalladas de la situación y se evalúan las opciones posibles para la mejora.	
Seguimiento: No es necesario	
Ámbito de actuación: L1, Cochera Santa Eulàlia, entre vías 1 i 3, PK 105+960 a PK 106+900	
Beneficio logrado: La implantación de la pantalla acústica ha alejado las isófonas de los edificios de la c / Ramón y Cajal, con mejoras de reducción de ruido comprendidas entre 8 y 10 dB.	
Valoración económica: El importe del suministro de la pantalla acústica más su instalación ha valido 92.106,58 €	

c) Formación	
Tipo de acción: Medidas aplicadas	Prioridad:
Promotor: TMB Ponente: TMB	Ejecución: 2013
Descripción / Objetivo: Concienciar y formar al personal que interviene en las actuaciones de mantenimiento y nuevos proyectos sobre el ruido y la normativa vigente.	
Seguimiento: No es necesario	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Con esta medida se ha procurado la concienciación del personal, mejora de las tareas de mantenimiento y mejora en los nuevos proyectos, teniendo en cuenta en todos los procesos la generación y atenuación de ruido y vibraciones.	
Valoración económica: No disponible.	

6.4. Acciones puntuales aplazadas

a) Nuevos requisitos para nuevas construcciones en la zona de dominio público ferroviario	
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Promotores de obras dentro de la zona de dominio público ferroviario
Descripción / Objetivo: Pedir el estudio vibroacústico correspondiente y las medidas a adoptar, justificando los niveles sonoros y los aislamientos adoptados que deberán cumplir la normativa vigente.	
Seguimiento: No	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	
Estimación del beneficio a obtener: Garantizar que las nuevas construcciones dispongan de aislamientos acústicos y vibratorios adecuados para prevenir molestias y futuras reclamaciones.	

Esta acción fue aplazada, a la espera de los resultados de mejora de ruido ambiental que se obtuvieran de la ejecución de la pantalla acústica en Santa Eulalia; obra realizada al

final del plan de acción anterior. Por lo cual, se debería llevar a buen término durante el presente período 2013 - 2018. Su replanificación se incluye el cronograma del apartado 8.

7. Medidas previstas hasta 2018

Siguiendo con la tarea de control, conservación y mejora de la calidad acústica en materia de ruido ambiental, se introducirán mejoras en las acciones genéricas, se reforzará la protección acústica de la escuela CEIP Cavall Bernat y se promoverán nuevas acciones formativas.

7.1. Nuevas acciones genéricas

El seguimiento de las reclamaciones en el grupo de trabajo se ha mostrado como la mejor herramienta para implicar a todos los procesos técnicos relacionados con la producción y transmisión de ruido ambiental. Por esta razón, se considera prioritaria toda iniciativa encaminada a mejorar su eficacia. En este contexto se ha observado que el departamento de Quejas, Reclamaciones y Sugerencias (QRS) también había de formar parte del grupo, para hacer más ágil el proceso de información y respuesta a las personas reclamantes; y mejorar la acción genérica de seguimiento que se realizaba hasta ahora:

a) Grupo de seguimiento de reclamaciones	
Tipo de acción: Gestión	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agentes a quien se dirige la Acción: Mantenimiento de Vía, Material Móvil, Proyectos de Vía, QRS.
Descripción / Objetivo: Equipo de trabajo en materia de ruido y vibraciones para analizar las nuevas reclamaciones recibidas, seguimiento de las diferentes tareas en curso, coordinar trabajos y asignar prioridades. Cierre de reclamaciones, cuando éstas se consideran concluidas.	
Seguimiento: Mediante reuniones ordinarias mensuales. El grupo puede reunirse con carácter extraordinario si la situación lo requiere.	
Ámbito de actuación: Todas las líneas de la red operada por TMB	
Recursos: TMB	
Beneficio que se obtiene: Optimizar recursos. Implicar a todas las partes que deben intervenir en resolver y prevenir estas incidencias. Trazabilidad, a través de las actas.	

Así mismo, se ha observado la oportunidad de complementar mediante subcontratación el trabajo de afilado y reperfilado de carril de la máquina Plasser SBM-111, de TMB. La subcontratación deberá permitir intervenir más longitud de vía y poder abarcar L1. Que,

por ser de ancho de vía diferente a las otras líneas, no ha tenido opción hasta el momento de afilado y reperfilado con maquinaria pesada. La acción genérica de reperfilado y afilado queda, por tanto, así:

b) Reperfilado y afilado de carriles	
Tipo de acción: Superestructura de vía	Prioridad: Alta.
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento de Vía
Descripción / Objetivo: Restituir el perfil óptimo de la cabeza del carril para garantizar la calidad del rodamiento, mediante maquinaria pesada propia o contratada, específica para estos trabajos.	
Seguimiento: Según el programa de mantenimiento. Las operaciones de afilado y reperfilado relacionadas con quejas de ruido y de vibraciones, a través del grupo de trabajo dedicado al seguimiento de las reclamaciones.	
Ámbito de actuación: Todas las líneas de la red operada por TMB	
Recursos: Contratados o TMB, de acuerdo con el Plan de Mantenimiento de Vía, el alcance de la contratación, la disponibilidad de los equipos y la prioridad de la incidencia.	
Beneficio que se obtiene: Recuperar las propiedades de la superficie de contacto del carril con la rueda, para un mejor confort de los pasajeros y control de las emisiones de ruido y vibraciones.	

7.2. Acciones puntuales previstas

a) Formación	
Tipo de acción: Medidas previstas	Prioridad: media
Promotor: TMB	Agente a quien se dirige la Acción: Mantenimiento de vía, Proyectos, Material Móvil
Descripción / Objetivo: Concienciar y formar al personal en materia de contaminación vibroacústica	
Seguimiento: No es necesario	
Ámbito de actuación: Todas las líneas	

Estimación del beneficio a obtener:
 Concienciación del personal, mejora de las tareas de mantenimiento y mejora en los nuevos proyectos, teniendo en cuenta en todos los procesos la generación y atenuación de ruido y vibraciones. Nuevo temario.

b) Colocación de un cerramiento vertical en Bordeta	
Tipo de acción: Medidas previstas	Prioridad: media
Promotor: BIMSA	
Descripción / Objetivo: Cubrimiento	
Seguimiento: No es necesario	
Ámbito de actuación: L1, PK 106+120	
Estimación del beneficio a obtener: Mejorar la protección acústica del CEIP Cavall Bernat. Esta obra quedaba como pendiente del cubrimiento de vías entre el puente sobre la c / Riera Blanca y la estación de Mercat Nou.	

8. Calendario de medidas previstas

Para las diferentes medidas a realizar, se ha previsto el siguiente cronograma:

	2014	2015	2016	2017	2018
Acciones genéricas					
Colocación de un cerramiento vertical en Bordeta					
Formación					
Requisitos para nuevas construcciones					

9. Conclusiones

En espacios habitados, la aportación al ruido ambiental de la red ferroviaria que opera TMB es escasa y muy localizada en dos puntos, de los cuales el tramo Santa Eulalia - Mercado Nuevo es el más relevante.

Por esta razón, con el Plan de Acción anterior dejó cubierta la práctica totalidad de las acciones posibles en el tramo Santa Eulàlia - Mercat Nou de L1.

Respecto al tramo de Can Boixeres, hay que decir que a su alrededor no se observa, hasta el momento, población que se pueda considerar expuesta de acuerdo con la normativa vigente.

Por ello, las medidas que predominan son genéricas y destinadas a la vigilancia, prevención, mantenimiento de la calidad acústica ambiental; y el tratamiento ágil y eficaz de las posibles incidencias.

Dada su escasa longitud, con las acciones realizadas se consideran cubiertas las necesidades actuales de los dos tramos al aire libre. Futuras acciones ya serían de consolidación, control y conservación de la calidad existente, mejorándola en lo que sea necesario, de acuerdo con los avances técnicos, la aparición de nuevas actividades cercanas al trazado y la adaptación a la evolución de la normativa. Nuevos tramos al aire libre que se pudieran incorporar a esta red ferroviaria ya serían objeto de futuros planes de acción.

Hay que tener presente que la mayor parte de las quejas en materia de ruido atribuibles al servicio de Metro no son por ruido ambiental, sino que se deben a máquinas aisladas (ventiladores de túnel o de estación), a la actividad de los talleres; o bien se trata de ruido estructural inducido por vibraciones.

Barcelona, 19 de mayo de 2016.