

Plan de Acción contra el ruido y las vibraciones de las líneas de Ferrocarril  
Metropolitano de Bilbao  
Cumplimiento del Real Decreto 1513/2005 y del  
Decreto Autonómico 213/2012  
Periodo 2017-2021



**ctb**

bizkaiko garraio partzuergoa  
consorcio de transportes de bizkaia

**tecnalia** Inspiring  
Business

# **“Plan de Acción contra el ruido y las vibraciones de las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao Periodo 2017-2021”**

## **ÍNDICE**

|  |    |
|--|----|
| 1. Objeto  | 3  |
| 2. Marco legislativo de referencia   | 3  |
| 3. Resumen de los resultados del Mapa de Ruido   | 4  |
| 4. Actuaciones realizadas previamente en las zonas hasta 2015  | 9  |
| 5. Zonas de Actuación Prioritaria  | 13 |
| 6. Otros Planes y Programas relacionados con el ámbito territorial de influencia del Plan de Acción  | 15 |
| 7. Estrategia a largo plazo, priorización y actuaciones para los próximos 5 años   | 19 |
| 7.1 Estrategia a largo plazo   | 19 |
| 7.2 Actuaciones para los próximos 5 años: Los Planes de Actuación Prioritaria  | 19 |
| 8. Estimación de las personas beneficiadas   | 22 |
| 9. Cuantificación económica de las medidas a implantar y plan de ejecución   | 24 |
| 10. Identificación de los agentes responsables de su puesta en marcha, así como las personas o entidades responsables de elaborar planes zonales | 25 |
| 11. Plan de Seguimiento  | 26 |
| 12. Alegaciones u observaciones en el trámite de información pública   | 27 |
| 13. Grado de cumplimiento del Plan de Acción anterior  | 28 |

## 1. Objeto

El objeto de la presente memoria es detallar el Plan de Acción para los próximos años, así como la estrategia a largo plazo para la actuación frente al ruido y vibraciones generadas por el METRO de Bilbao.

De esta forma, se da respuesta a los requerimientos del marco legal vigente, identificando los impactos y priorizando las zonas en las que se desarrollarán actuaciones para los próximos años.

El esquema de contenidos de este documento se ajusta a lo determinado en el Artículo 17 del *Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco* y a lo determinado en el *Anexo V del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*, en cumplimiento de lo especificado en la Directiva 2002/49/CE.

## 2. Marco legislativo de referencia

El marco legal de referencia para la gestión de la contaminación por ruido y vibraciones de las infraestructuras ferroviarias en Bizkaia y el desarrollo del pertinente Plan de Acción, está compuesto por normativa, tanto estatal como autonómica. A continuación se detalla cuáles son los requerimientos de aplicación de esta legislación en lo referente a las líneas de METRO.

|   | <b>Ley 37/2003, R.D. 1513/2005 y R.D. 1367/2007</b>   | <b>Decreto 213/2012 de contaminación acústica en la C.A.P.V.</b>           |
|---|---|--|
| <b>Valores objetivo de calidad y valores límite</b> | No aplicables en base a la distribución competencial del Artículo 4 de la Ley 37/2003.              | Son de aplicación.   |
| <b>Mapas de Ruido</b>                               | Calendario de elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido: vías con más de 30.000 trenes al año. | Mapas de Ruido de la C.A.P.V.: ferrocarriles con transporte de mercancías. |
| <b>Planes de Acción</b>                             | Para las vías sometidas a los plazos de Mapas Estratégicos de Ruido                                 | Para los viales incluidos en el Mapa de Ruido de la C.A.P.V. (mercancías). |
| <b>Contenido mínimo de los Planes de Acción</b>     | Acorde con Anexo V del R.D. 1513/2005.  | Señalado en Artículo 17 del Decreto 213/2012.                              |

En el caso de METRO Bilbao, a pesar de no disponer de mercancías, y en cumplimiento del punto 4 del Artículo 10 del D213/2012, *“las Administraciones competentes desarrollarán mapas de ruido en las áreas acústicas en las que se constate el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica”*.

El presente Plan de Acción atiende a la identificación de los impactos acústicos y de vibraciones generados por las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao en servicio y en situaciones existentes o consolidadas.

Los objetivos de calidad acústica que resultan de aplicación para la identificación de los impactos se regulan en el Decreto 213/2012. Para llevar a cabo la identificación de las zonas que incumplen estos valores de referencia y en los que el gestor del eje considera de aplicación actuar contra el ruido, se utilizan las siguientes figuras recogidas en la normativa vigente: las Zonas de Actuación Acústica Prioritaria y los Planes de Actuación Acústica Prioritaria que se definen para las mismas.

En cuanto al impacto de las líneas por vibraciones, éstas se conocen por estudios previos realizados por Metro Bilbao, así como las reclamaciones recibidas por parte de las personas afectadas.

### **3. Resumen de los resultados del Mapa de Ruido**

El Plan de Acción se ha desarrollado considerando los Mapas de Ruido elaborados para las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, en cumplimiento de lo determinado en la legislación estatal y autonómica de referencia, y que fueron aprobados a finales de 2013.

La elaboración de los Mapas de Ruido conlleva el desarrollo de una serie de cálculos acústicos que permiten obtener información a dos niveles:

- Niveles de ruido generados por las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao a 4 metros de altura sobre el terreno (representados con mapas de isófonas).
- Niveles de ruido incidente generados por las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao a 4 metros de altura en las fachadas de edificaciones sensibles: residenciales, culturales, sanitarios y educativos (representados con mapas de fachadas y tablas de resultados de población y/o edificaciones expuestas).

A continuación, se detallan a modo de resumen los resultados más destacables de estos cálculos considerando el índice  $L_{noche}$  como el parámetro más desfavorable, atendiendo a los niveles de emisión de las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao como consecuencia de la distribución horaria del tráfico.

Asimismo, el periodo nocturno constituye el periodo del día que se considera prioritario proteger, dado que el efecto del ruido puede generar en este periodo alteración del sueño y repercutir en la salud de las personas. No obstante, en el caso de las edificaciones de tipo educativo, cultural y hospitalario (o sanitario) se utiliza el periodo diurno como referencia, por tratarse del momento de uso de los mismos.

Para el análisis de los resultados se toma como valor de referencia los 55 dB(A)  $L_{noche}$  al ser el objetivo de calidad acústica aplicable al suelo con predominio de uso residencial.

### Superficie sometida a niveles superiores a $L_{noche}$ 55 dB(A)

*Línea 1: Superficie en  $m^2$ , expuesta a rangos de niveles de ruido*

| <b>Lnoche</b>   | >55-60  | >60-65  | >65-70 | >70 |
|-----------------|---------|---------|--------|-----|
| <b>GETXO</b>    | 121.900 | 69.625  | 100    | 0   |
| <b>LEIOA</b>    | 62.450  | 31.625  | 0      | 0   |
| <b>BARRIKA</b>  | 25.900  | 0       | 0      | 0   |
| <b>PLENTZIA</b> | 9.050   | 175     | 0      | 0   |
| <b>URDULIZ</b>  | 39.225  | 9.375   | 0      | 0   |
| <b>SOPELA</b>   | 83.125  | 43.600  | 0      | 0   |
| <b>ERANDIO</b>  | 91.300  | 56.600  | 1.475  | 0   |
| <b>BERANGO</b>  | 32.800  | 21.625  | 0      | 0   |
| <b>BILBAO</b>   | 9.000   | 5.900   | 0      | 0   |
| <b>Total L1</b> | 474.750 | 238.525 | 1.575  | 0   |

*Línea 2: Superficie en  $m^2$ , expuesta a rangos de niveles de ruido*

| <b>Lnoche</b>    | >55-60 | >60-65 | >65-70 | >70 |
|------------------|--------|--------|--------|-----|
| <b>SESTAO</b>    | 17.500 | 4.325  | 1.775  | 600 |
| <b>BARAKALDO</b> | 2.175  | 800    | 400    | 75  |
| <b>Total L2</b>  | 19.675 | 5.125  | 2.175  | 675 |

*Línea común 1-2: Superficie en  $m^2$ , expuesta a rangos de niveles de ruido*

| <b>Lnoche</b>     | >55-60 | >60-65 | >65-70 | >70   |
|-------------------|--------|--------|--------|-------|
| <b>BILBAO</b>     | 8.900  | 4.100  | 2.200  | 700   |
| <b>ETXEBARRI</b>  | 14.400 | 5.000  | 2.100  | 500   |
| <b>BASAURI</b>    | 43.800 | 20.900 | 5.100  | 1.400 |
| <b>Total L1-2</b> | 67.100 | 30.000 | 9.400  | 2.600 |

El total de superficie expuesta por encima del objetivo de calidad constituye un porcentaje aproximado de 0.038% respecto al total del Territorio Histórico.

Como se observa, la línea con mayor afección en términos de superficie es la L1, lo cual resulta lógico dado que también es la de mayor longitud.

### Población expuesta a niveles superiores a $L_{\text{noche}}$ 55 dB(A) en cada municipio afectado




|  | Bilbao | Erandio | Leioa | Getxo | Berango | Sopela | Plentzia | Urduliz | Total |
|--|--------|---------|-------|-------|---------|--------|----------|---------|-------|
| $L_{\text{noche}}$                       | 9      | 7       | 149   | 491   | 66      | 468    | 4        | 21      | 1.215 |
| % respecto a población del municipio     | 0%     | 0%      | 0,5%  | 0,61% | 1%      | 3,7%   | 0,1%     | 0,59%   |       |
| % respecto a total de población expuesta | 1%     | 1%      | 12%   | 40%   | 5%      | 39%    | 0%       | 2%      |       |

La afección a población por ruido se produce en la Línea 1. En el entorno de la Línea L2 y de la L1-2 no hay población por encima de los objetivos de calidad acústica, en parte porque en su mayor parte discurren subterráneas.

### Análisis de las edificaciones sensibles expuestas a niveles superiores a $L_{\text{día}}$ 60 dB(A)

En Bizkaia hay un total de 6 edificaciones sensibles (educativas, sanitarias y culturales) expuestas a niveles superiores a  $L_{\text{día}} > 60$  dBA, ubicadas todas ellas en la línea L1.

A continuación se describe la situación de cada una de ella. En los planos se representan en color verde las edificaciones educativas y en color azul las sanitarias.

| Mapa de Ruido Ldía de la zona<br>Municipio  | Edificaciones impactadas y<br>grado de exposición  |
|---|--|
| <p>Municipio de Sopela</p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituto Sopela: 60-65 dBA en la fachada más expuesta.</li> <li>- Centro de Salud: 60-65 dBA en la fachada más expuesta.</li> </ul>  |
| <p>Municipio de Erandio</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituto FP y Superior Ategorri-Tartanga: 70-75 dBA en la fachada más expuesta.</li> <li>- Jado Compasión ikastola: 60-65 dBA en la fachada más expuesta</li> <li>- Instituto FP y Superior de Erandio: 65-70 dBA en la fachada más expuesta.</li> </ul> |
| <p>Municipio de Erandio (Lutxana)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro educativo: 60-65 dBA en la fachada más expuesta.</li> </ul>  |

### **Identificación de zonas con incumplimiento de OCAs en el ambiente exterior y/o con impacto por vibraciones**

El objetivo de este apartado es identificar las áreas urbanizadas existentes<sup>1</sup> con superación de los objetivos de calidad acústica (OCAs) en Bizkaia, atendiendo a los resultados de los Mapas de Ruido aprobados, así como las zonas que tienen problemática por niveles de vibraciones.

<sup>1</sup> En relación con la definición del Artículo 2 del *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.



A continuación se efectúa un repaso de todas las zonas expuestas a niveles de ruido que suponen el incumplimiento de los objetivos de calidad en las fachadas de las edificaciones como consecuencia de las líneas del ferrocarril metropolitano de Bilbao y/o afectadas por vibraciones en su entorno:

- Zona 1 Urduliz: 6 edificaciones residenciales con 19 personas afectadas por ruido en el entorno de la estación.
- Zona 2 Sopela: en esta zona hay dos zonas afectadas por ruido en el entorno de las estaciones de Larrabasterra y de Sopela. En conjunto hay 57 edificaciones sensibles con 440 personas afectadas, un centro de enseñanza y un centro de salud.
- Zona 3 Berango: 11 edificaciones residenciales con 64 personas afectadas por ruido en el entorno de la estación.
- Zona 4 y Zona 5 Getxo-Maidagan en ambos sentidos de circulación: entrada y salida al soterramiento de la línea de ferrocarril metropolitano al soterramiento de Maidagan. En la zona de Bidezabal hay 15 edificaciones residenciales con 166 personas afectadas por ruido.
- Zona 6 Getxo-Algorta: 15 edificaciones residenciales con 144 personas afectadas por ruido en el entorno del soterramiento de Algorta (margen dirección Bilbao).
- Zona 7 Getxo-Neguri: 25 edificaciones residenciales con 100 personas afectadas por ruido en el entorno de la estación.
- Zona 8 Getxo-Gobela: 6 edificaciones residenciales con 40 personas afectadas por ruido en el entorno de la estación.
- Zona 9 Getxo-Areeta: viviendas residenciales afectadas por vibraciones en el entorno de la estación.
- Zona 10 Leioa: 8 edificaciones residenciales con 94 personas afectadas por ruido en el entorno de la estación de Lamiako.
- Zona 11 Erandio centro: viviendas residenciales afectadas por vibraciones en el entorno de la estación.
- Zona 12: Bilbao: 3 edificaciones residenciales afectada por ruido a la salida del túnel de Erandio dirección Etxebarri.



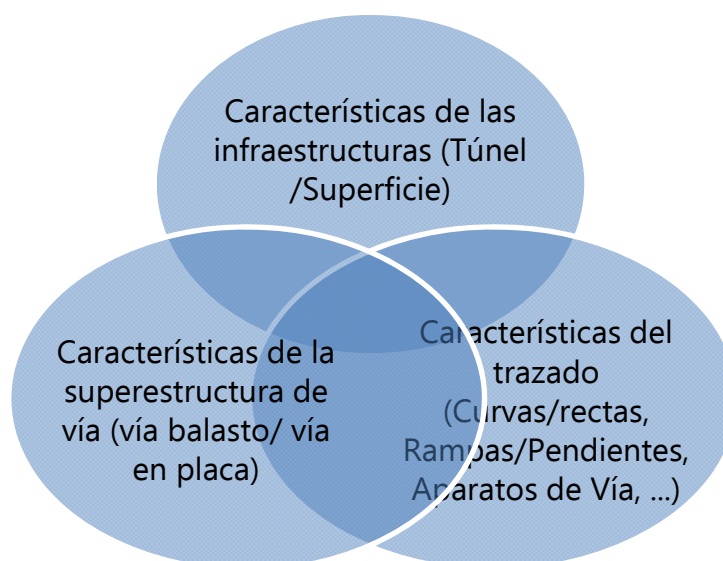
- Zona 13 Bilbao-San Inazio: viviendas residenciales afectadas por vibraciones en la zona de la estación, en el entorno de Lehendakari Agirre.
- Zona 14 Etxebarri: no hay viviendas expuestas a niveles por encima de OCAs, pero se considera la zona porque este tramo ha sido modificado por el crecimiento de la Línea hasta Basauri y porque existen reclamaciones por ruido en el entorno de la estación.
- Zona 15 Santurtzi: viviendas residenciales afectadas **por vibraciones en el municipio**.

En el anexo 1 del presente documento se presentan una serie de fichas descriptivas de cada zona que ilustran la información del grado de exposición al ruido de y la población afectada.

En cualquier caso, la inclusión de estas medidas en el marco del presente Plan de Acción dependerá del orden de priorización de la zona definido en el apartado 5 del presente documento.

#### **4. Actuaciones realizadas previamente en las zonas hasta 2015**

En este apartado se recogen las actuaciones realizadas en las zonas identificadas previamente. Metro Bilbao tiene un amplio histórico de actuaciones para la reducción de ruido y vibraciones originados por la circulación de unidades. Estas actuaciones se diseñan teniendo en cuenta la caracterización de las zonas desde el punto de vista de los factores que intervienen en la generación de ruidos. La siguiente imagen representa estos factores diferenciados en términos de las características de la infraestructura, la superestructura y del trazado.



En la tabla del apartado siguiente se incluye una descripción de cada una de las zonas en función de estos factores.

De forma general se clasifican las actuaciones que desde Consorcio de Transportes y Metro Bilbao se pueden adoptar ante problemas de ruido y vibraciones en la explotación. Estas se centran en:

- Medidas Grupo 1: Las medidas a tomar en el foco se refieren a eliminación de planos de rueda, amolado del carril, mejoras del trazado, renovaciones de material de los aparatos de vía, cambios de velocidad y/o modos de explotación, etc.
- Medidas Grupo 2: El segundo grupo de medidas correctoras consiste en actuar en la trayectoria de transmisión intercalando elementos que filtren las frecuencias. Es determinante la rigidez de la sujeción del carril, la interposición de elementos flexibles bajo traviesa o balasto, y en definitiva diferentes modificaciones en la superestructura de vía.
- Medidas Grupo 3: Finalmente se puede actuar en el edificio cambiando sus características y recurriendo a otras medidas.

Cabe destacar que Metro Bilbao realiza actuaciones generales de prevención y mejora de las líneas y de las unidades para prevenir y/o reducir los problemas de ruidos y vibraciones. Estas actuaciones son:

- Campañas anuales de amolado: De carácter general, en Metro Bilbao a lo largo de las Líneas se han intensificado las campañas de amolado como proceso correctivo para mitigar la acción de diversos desgastes del carril: desgastes ondulatorios, soldaduras rehundidas,...
- Campañas de renovación de carril en función del desgaste.
- Reperfilado de ruedas en los trenes de cara a mejorar el paso en la zona de los cruzamientos.

Las actuaciones particulares adoptadas en cada una de las zonas analizadas son las siguientes:

- Zona 1 Urduliz: entorno de la estación.  
Medida de mitigación del grupo 1
  - o En los años 2012 y 2013 se realizaron trabajos de reparación irregularidades y defectos de cruzamientos (recargue de cruzamientos) para mejorar la rodadura sobre los mismos URD 2903, URD 2902 A URD 2901.Esta zona está actualmente en remodelación por soterramiento de la zona afectada.
- Zona 2 Sopela: entorno las estaciones de Larrabasterra y Sopela.  
Medida de mitigación del grupo 1
  - o Campañas anuales de amolado

- En 2009 y 2011 se sustituyeron elementos en los aparatos de vía: Contracarril y cruzamiento del desvío 2701
  - En los años 2012, 2013 y 2014 se realizaron trabajos de reparación irregularidades y defectos de cruzamientos (recargue de cruzamientos) para mejorar la rodadura sobre los mismos SOP-C 2802; 3103 SOP-C 3103, SOP-C 2802; LAR 2703, 2706B LAR 2703; LAR 2702.
  - Actuaciones de renovación de vía en el tramo Larrabasterra-Sopela con la renovación de traviesas y placas de asiento en las curvas del tramo.
  - Actuaciones preventivas de modificación del trazado para evitar aparición prematura de desgaste ondulatorio en curva de salida de Sopela vía 1 y entrada a Sopela por vía 2.
- Zona 3 Berango: entorno de la estación.  
Medida de mitigación del grupo 1
- Campañas anuales de amolado
- Zona 4 y Zona 5 Getxo-Maidagan: entrada y salida al soterramiento de Maidagan.  
Medida de mitigación del grupo 1
- En 2013 se acometen actuaciones de regulación de la velocidad de los trenes acorde a las características de la traza.
  - 2013 se realizan sustituciones de carril en el hilo bajo de la vía 2 por un carril de mayor dureza.
- Medida de mitigación del grupo 2
- En 2014 se ejecutó una pantalla acústica en la zona de la curva prolongando el soterramiento.
  - En 2014 y 2015 se procede al amolado de la vía.
- Zona 6 Getxo-Algorta: entorno del soterramiento de Algorta (margen dirección Bilbao).  
Medida de mitigación del grupo 1
- En 2014 y 2015 se realiza actuaciones de amolado de carril
  - En 2015 se realizan sustituciones de carril por carril extraduro.
- Zona 7 Getxo-Neguri: entorno de la estación.  
Medida de mitigación del grupo 1
- En 2013 se colocan platabandas en el alma de carril en la vía 1 entrada a Neguri
  - En 2014 y 2015 se han ejecutado actuaciones de sustitución del carril: Hilo bajo curva de entrada a Neguri por vía 2 e Hilo alto curva salida de Neguri por vía 2.
  - En 2015 se instaló carril extraduro, instalado en el hilo bajo de las curvas en entrada y salida de la estación de Neguri

- En 2015 se realizaron campañas de amolado de las curvas tanto de entrada como salida.
- Se han realizado trabajos de reapretado de las curvas y de sustitución de las placas de asiento.
  
- Zona 8 Getxo-Gobela: entorno de la estación.  
Sin actuación particular identificada.
  
- Zona 9 Getxo-Areeta: entorno de la estación.  
Medida de mitigación del grupo 1
  - Se han realizado renovaciones de carril y campañas de amolado.
  
- Zona 10 Leioa-Lamiako: entorno de Lamiako.  
Medida de mitigación del grupo 1
  - En 2013 se han realizado renovaciones de carril.
  
- Zona 11 Erandio centro: entorno de la estación.  
Sin actuación particular identificada.
  
- Zona 12: Bilbao: salida del túnel de Lutzana.  
Medida de mitigación del grupo 1
  - En los años 2012 y 2013 se realizaron trabajos de reparación irregularidades y defectos de cruzamientos (recargue de cruzamientos) para mejorar la rodadura sobre los mismos LUT 1404; LUT 1402B, 1401B, 1402 A, 1401A 1404, 1403 A.
  - En 2014 y 2015 se han ejecutado actuaciones de sustitución del carril: Hilo bajo curva de salida de Lutzana por vía 2 e Hilo bajo curva de entrada a Lutzana por vía 1, túnel de Lutzana.
  
- Zona 13 Bilbao-San Inazio: entorno de Lehendakari Agirre.  
Medida de mitigación del grupo 1
  - Desde el año 2000 se han sustituido múltiples elementos en los aparatos de vía. Se trata de 36 sustituciones de espadínes, cruzamientos, agujas y contraagujas.
  - En 2007 se puso en explotación un cambio en el diseño de itinerarios, para reducir las circulaciones por los desvíos 1305 y 1307. Así, se minimizan los desgastes y los golpes en los cruzamientos de estos desvíos.
  - Durante los años 2009 y 2010 se sustituyeron sujeciones de vía en los aparatos de vía, de la sujeción elástica nabla a una sujeción Vossloh (SKL-12).
  - En los años 2012, 2013 y 2014 se realizaron trabajos de reparación irregularidades y defectos de cruzamientos (recargue de cruzamientos) para mejorar la rodadura sobre los mismos

- Zona 14 Etxebarri: entorno de la estación.  
Medida de mitigación del grupo 1
  - o En 2011 se sustituyeron elementos en los aparatos de vía: espadín hilo izquierdo del desvío 0202
  - o En el año 2013 se realizaron trabajos de reparación irregularidades y defectos de cruzamientos (recargue de cruzamientos) para mejorar la rodadura sobre los mismos ETX 0203B, 0201; Cruzamientos bretel.
- Zona 15 Santurtzi: zonas con **afección por ruido y vibraciones en el municipio**.  
Sin actuación particular identificada.

## 5. Zonas de Actuación Prioritaria

Para seleccionar las Zonas de Actuación Prioritaria a incluir en este Plan se realiza en primer lugar un resumen de la situación y características de las 15 zonas identificadas previamente. En la tabla siguiente se describen estas 15 zonas describiendo en cada una de ellas el grado de afección de ruido (número de personas cuya vivienda está expuesta a niveles de L<sub>noche</sub> superiores a OCA y aquéllas con niveles 5 dB por encima de estos objetivos de calidad acústica); presencia de edificios sensibles; constancia de reclamaciones; existencia de problema de vibraciones; y el tipo de superestructura, infraestructura y trazado. Por último se menciona si en la zona se han realizado previamente actuaciones de mejora, calificándolas en 4 grupos, en función de la importancia de estas actuaciones.

| Zona | Linea | Zona          | Municipio | Ln>55/Ln>60 | Edif sens | Quejas     | Vib | Superestructura      | Infraestructura | Trazado          | Actuac previas |
|------|-------|---------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----|----------------------|-----------------|------------------|----------------|
| 1    | 1     | Urduliz       | Uduliz    | 19 / 10     | No        | No         |     | balasto y Nabla      | En construcción | Curva            | Muy Alta       |
| 2    | 1     | Larrabasterra | Sopela    | 255 / 18    | 2         | No         |     | balasto y Nabla      | Superficie      | Curvas y desvíos | Alta           |
|      |       | Sopela        | Sopela    | 185 / 13    | No        | Si         |     | balasto y Nabla      | Superficie      | Curvas y desvíos | Muy Alta       |
| 3    | 1     | Berango       | Berango   | 64 / 24     | No        | Si         |     | balasto y Nabla      | Superficie      | Curvas y desvíos | Prevención     |
| 4    | 1     | Maidagan      | Getxo     | 0 / 0       | No        | Si 2011-13 |     | balasto y Nabla      | Salida Tunel    | Curvas y desvíos | Muy Alta       |
| 5    | 1     | Bidezabal     | Getxo     | 166 / 17    | No        | Si 2011-13 |     | balasto y Nabla/SKL1 | Superficie      | Recta y desvío   | Muy Alta       |
| 6    | 1     | Algorta       | Getxo     | 144 / 0     | No        | Si 2012    |     | balasto y Nabla      | Salida Tunel    | Recta y desvío   | Media          |
| 7    | 1     | Neguri        | Getxo     | 100 / 2     | No        | Si 2015    |     | balasto y Nabla      | Superficie      | Curva            | Alta           |
| 8    | 1     | Gobela        | Getxo     | 40 / 0      | No        | Si         |     | balasto y Nabla      | Superficie      | Recta            | Prevención     |
| 9    | 1     | Areeta        | Getxo     | 0 / 0       | No        | Si 2012    | Si  | placa Stedef y Nabla | Tunel           | Recta            | Media          |
| 10   | 1     | Lamiako       | Leioa     | 94 / 1      | No        | Si         |     | balasto y Nabla      | Superficie      | Recta            | Media          |
| 11   | 1     | Erandio       | Erandio   | 0 / 0       | No        | Si 2011-14 | Si  | placa Stedef y Nabla | Tunel           | Curva            | Prevención     |
| 12   | 1     | Lutxana       | Bilbao    |             | No        | Si         |     | balasto y Nabla      | Salida Tunel    | Recta            | Media          |
| 13   | 1     | San Inazio    | Bilbao    |             | No        | Si         | Si  | placa Stedef y SKL12 | Tunel           | Recta y desvío   | Media          |
| 14   | 2     | Etxebarri     | Etxebarri |             | No        | Si 2010-15 | Si  | placa y Nabla/SKL1   | Superficie      | Recta y desvío   | Media          |
| 15   | 2     | Santurtzi     | Santurtzi |             | No        | Si         | Si  | placa y SKL1         | Tunel           | Recta y desvío   | Prevención     |

Una vez repasadas todas las zonas se considera necesario efectuar un proceso de priorización de las mismas atendiendo a lo limitado de los recursos disponibles para el desarrollo del Plan de Acción de Ruido.

La priorización de actuaciones a acometer en el periodo del Plan se ha realizado en base a diferentes criterios:

- En primer lugar, se va a actuar en la **situación con el mayor grado de exposición al ruido** de los emplazamientos. En este sentido, se ha priorizado la actuación en la Zona 2 Larrabasterra, para reducir el nivel de ruido que se genera en el entorno de la estación. Esta zona tiene el mayor número de **habitantes** cuya vivienda está expuesta a niveles por encima de objetivos de calidad acústica durante la noche (55 dBA), siendo éstas 255 personas, de las cuales 18 perciben más de 60 dBA. Además, en la zona se encuentran dos **centros de enseñanza** que están expuestos a niveles de ruido por encima de los objetivos de calidad del periodo día.
- Por otro lado, se han priorizado las **zonas con afección de vibraciones** en las se proponen acometer **actuaciones similares** en todas ellas, por tener las mismas características de superestructura (túnel con placa Stedef y con uniones tipo Nabla). Se trata de las Zona 9 Areeta; Zona 11 Erandio y Zona 13 San Inazio. Dado que las tres zonas se encuentran en centro urbano, se estima que hay un número elevado de población afectada, lo que viene corroborado por las reclamaciones recibidas en cada una de ellas.
- Otro criterio ha sido **evitar generar nuevas afecciones a población**. En este sentido, se ha seleccionado la Zona 14 Etxebarri, dado se han incrementado los niveles de ruido por la ampliación de la línea hasta Basauri.
- Por último, se aplica el **criterio de oportunidad**. El proyecto de soterramiento de la línea a su paso por Urduliz supone en sí mismo una actuación que es parte de este Plan donde además se proponen actuaciones adicionales que mejoren la eficacia acústica para ser integradas en el proyecto de soterramiento.

Las zonas que cumplan estos requisitos y donde la ejecución de actuaciones sea factible y guarde la proporcionalidad económica serán declaradas como Zonas de Actuación Prioritaria. En ellas se definirá el correspondiente Plan de Actuación Prioritaria que describirá las medidas correctoras a implantar para proteger el ambiente exterior y el escenario temporal para su ejecución.

Las zonas seleccionadas para este periodo 2017-2021 dentro de este Plan de Acción son las siguientes:

- Zona Actuación Prioritaria 1 Larrabasterra: entorno cercano de la estación de Larrabasterra.

- Zona Actuación Prioritaria 2 Bilbao-San Inazio: viviendas residenciales en el entorno de Lehendakari Agirre.
- Zona Actuación Prioritaria 3 Erandio centro: viviendas residenciales en el entorno de la estación.
- Zona Actuación Prioritaria 4 Getxo-Las Arenas: viviendas residenciales en el entorno de la estación.
- Zona Actuación Prioritaria 5 Etxebarri: viviendas residenciales en el entorno de la estación.
- Zona Actuación Prioritaria 6 Urduliz: viviendas residenciales en el entorno de la estación.

En el caso de la Zona 15 Santurtzi, en el que se ha identificado problema por vibraciones, está pendiente de analizar en detalle y durante el periodo de este Plan se realizará este estudio.

En el resto de las 8 zonas en las que se superan los niveles de ruido, se realizarán las actuaciones generales habituales de mejora de las líneas y de las unidades.

## **6. Otros Planes y Programas relacionados con el ámbito territorial de influencia del Plan de Acción**

METRO BILBAO cuenta con una estrategia medioambiental con un plan de seguimiento que se materializa en un informe anual de **Declaración Medioambiental** con el objeto de facilitar toda la información necesaria acerca de aquellos aspectos y actividades relevantes en el ámbito del medio ambiente y asociados a su actividad de transporte de personas.

A continuación se efectúa un repaso por los diferentes apartados del informe en los que se hace referencia expresa a la variable de la contaminación acústica y de vibraciones.

- Apartado 3.3 Metro en cifras  
Se incluye, entre otros aspectos medioambientales, las inversiones y gastos en materia de reducción acústica. Que para este año 2015 y en esta temática han sido los siguientes gastos:
  - Reducción de ruido: amolado: 400.000€
  - Reducción de ruido en la traza: sustitución de placas de asiento: 23.968 €



- Reducción de ruido en la traza: sustitución de carril: 361.431 €
- Reducción de ruido en la traza: mantenimiento del lubricador inverso de pestaña de rueda: 14.899 €
- Analítica de ruidos: 561,84€

- **Apartado 4.4 Aspectos Ambientales Directos**

En este apartado se considera al ruido exterior de la línea como un aspecto ambiental significativo directo referente a la globalidad de METRO BILBAO.

Por ello, a la vez que por motivos de mantenimiento, se han realizado diversas actuaciones que presentan una notable disminución del niveles sonoro producido por la circulación del as UTs como son entre otros: el amolado de los carriles, eliminando el desgaste ondulatorio, la sustitución del carril en algunas zonas, la colocación de platabandas en el alma del carril para absorber vibraciones, etc.

Así mismo se realizaron dos campañas de evaluación de la contaminación acústica: en el área técnica de Ariz y otra en el municipio de Getxo (Neguri).

Durante el año 2015, como en años anteriores, se define un objetivo concreto para mejorar los resultados obtenidos en este aspecto ambiental significativo. En párrafos siguientes de este apartado se detallan cuáles han sido las actuaciones llevadas a cabo por parte de METRO BILBAO para reducir el ruido a lo largo del año 2015.

- **Apartado 4.6 Aspectos-Impactos Medioambientales**

Los impactos en el medioambiente son la causa directa de los aspectos ambientales y la relación, en el caso de la contaminación acústica es la siguiente:

| <b>Aspecto Medioambiental</b> |  | <b>Impactos medioambientales</b>                                       |
|-------------------------------|--|--|
| <b>Naturaleza del aspecto</b> | <b>Aspecto asociado a la actividad de METRO BILBAO</b> |  |
| Contaminación acústica        | Ruido de UTs   | - Contaminación acústica<br>- Efectos perniciosos para la salud humana |
|                               | Ruido en Talleres                                      | - Contaminación acústica   |
|                               | Ruido por ventiladores de emergencia                   | - Contaminación acústica<br>Efectos perniciosos para la salud humana   |

- **Apartado 5.2 Ruido y Vibraciones**

Se incluye un resumen de las mediciones sonoras realizadas durante el año 2015 en el municipio de Getxo (Neguri) y en el área Técnica de Ariz.

En el caso de Getxo (Neguri), la cauda fue la recepción de una queja de las comunidades de vecinos colindantes.

El resultado de las mediciones fue:

| Neguri          |                    |                      |                      |
|-----------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Punto de medida | Servicio DIA dB(A) | Servicio TARDE dB(A) | Servicio NOCHE dB(A) |
| 1               | 63                 | 62                   | 53                   |

Todas las mediciones cumplían con los límites de referencia.

En el caso del área Técnica de Ariz se trataron de mediciones sonoras en el interior y en perímetro del Área Técnica de Ariz. Su objetivo era determinar los niveles sonoros originados por la actividad diaria de los Talleres de METRO BILBAO.

Los resultados (LAeq) registrados fueron:

| Punto de medida | Área Técnica de Ariz         |           |             |
|-----------------|------------------------------|-----------|-------------|
|                 | Limite (*)                   | Día dB(A) | Noche dB(A) |
| 1               | 75 dB día<br><br>65 dB noche | 66        | 47          |
| 2               |                              | 57        | 55          |
| 3               |                              | 53        | 49          |
| 4               |                              | 50        | 54          |
| 5               |                              | 49        | 46          |
| 6               |                              | 54        | 51          |
| Media           |                              | 54,83     | 50,33       |

Todas las mediciones realizadas cumplían con los límites de referencia fijados en la legislación.

- Apartado 7 Programa de Gestión Ambiental y Objetivos Medioambientales

En este sentido aparece como Objetivo VI la reducción de la contaminación acústica producida por las UTs.

|   |  |                       |             |                           |
|---|--|-----------------------|-------------|---------------------------|
| <b>Meta</b>   | Reducir el ruido producido por las UTs al circular.  |                       |             |                           |
| <b>Estrategia 1</b>   | Mejora de las condiciones de la vía (reducción de desgaste ondulatorio) mediante amolado de carriles |                       |             |                           |
| <b>Acciones</b>   |  | <b>Plazo</b>          | <b>Resp</b> | <b>Medios</b>             |
| A1. Amolado de carril en curvas del tramo Casco Viejo-Abando.   |  | Ene y Feb             | EB          | Personal de instalaciones |
| A2. Amolado de carriles en curvas de entrada a Neguri por vía 1 y salida por vía 2.                                 |  | Ene y Feb             | EB          | Personal de instalaciones |
| A3. Amolado de carril en curvas del tramo Deusto-Sarriko  |  | Feb y Mar             | EB          | Personal de instalaciones |
| <b>Estrategia 2</b>   | <b>Actuaciones varias</b>  |                       |             |                           |
| <b>Acciones</b>   |  | <b>Plazo</b>          | <b>Resp</b> | <b>Medios</b>             |
| A1. Mantenimiento y seguimiento de la eficacia del equipo lubricador ubicado en la entrada a la estación de Algorta |  | Continuo              | EB          | Personal de instalaciones |
| A2. Estudio de medidas mitigadoras en Elorrieta   |  | Continuo              | EB          | Personal de instalaciones |
| <b>Estrategia 3</b>   | <b>Sustitución del hilo bajo existente por otro de mayor dureza</b>                                  |                       |             |                           |
| <b>Acciones</b>   |  | <b>Plazo</b>          | <b>Resp</b> | <b>Medios</b>             |
| A1. Sustitución del hilo bajo en los lugares críticos, en función de disponibilidad presupuestaria                  |  | Continuo              | EB          | Personal de instalaciones |
| √ Acción realizada  |  | X Acción no realizada |             |                           |
| <b>Estado del objetivo:</b> Cumplido al 100 %   |  |                       |             |                           |

Las acciones realizadas a lo largo del 2015 para reducir la contaminación acústica debida al paso de UTS durante 2015, han sido, entre otras:

- Amolado de 47.3 km de carril para reducir el efecto producido por el desgaste ondulatorio en la cabeza del carril
- En la estación de Neguri:
  - Cambio del hilo bajo en la curva de entrada por vía 2 y el hilo alto en la curva de salida de vía 2, sustituyendo por carril extraduro.
  - Trabajos de reapretado de las fijaciones en curvas y sustitución de las placas de asiento.
- En la estación de Algorta: sustitución de tramos de carril por carril extraduro.
- Mantenimiento y seguimiento de la eficacia del equipo lubricador inverso de pestaña instalado en la curva de salida por vía 2 y entrada por vía 1 a la estación de Algorta.

## 7. Estrategia a largo plazo, priorización y actuaciones para los próximos 5 años

El objetivo de este apartado es especificar cuál es el marco de desarrollo del Plan y concretar las actuaciones que se van a desarrollar a lo largo de los próximos 5 años.

### 7.1 Estrategia a largo plazo

La Estrategia a largo plazo en materia de gestión de la contaminación acústica para las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao se basa en las siguientes líneas estratégicas:

- Constante búsqueda de las mejores técnicas disponibles para la reducción de la emisión sonora y vibratoria del METRO para estar al tanto del estado de la cuestión.
- Potenciación de la comunicación con la ciudadanía a través del sistema de gestión de quejas y de los cauces de información ambiental fijados por la legislación ambiental y acústica de la CAPV.
- Vigilancia de la emisión sonora y vibratoria de METRO: con la elaboración de Mapas de Ruido y mediciones puntuales o continuadas en puntos que se consideren clave por su potencial impacto.
- Prevención de la contaminación acústica a través de la integración de esta variable en los futuros proyectos de modificación de los trazados y de sus condiciones de funcionamiento.
- Mantenimiento de una línea de inversiones para la reducción de la contaminación acústica que será desplegada atendiendo a los criterios de actuación fijados en los diferentes Planes de Acción que se lleven a cabo cada 5 años.
- Integración de la variable acústica en las tomas de decisiones sobre modificación de elementos en la infraestructura y unidades.

### 7.2 Actuaciones para los próximos 5 años: Los Planes de Actuación Prioritaria

A continuación se efectúa un resumen de las actuaciones a acometer en el marco de los Planes de Actuación Prioritaria, en cada una de las ZAP identificadas en el apartado 5 del presente documento:

- *Zona Actuación Prioritaria 1 Sopela*: viviendas en la travesía de la línea de ferrocarril metropolitano en el entorno cercano de la estación de Larrabasterra y en la estación de Sopela.

El motivo de la selección de esta zona como ZAP es el acústico, por tener el mayor número de habitantes cuya vivienda está expuesta a niveles por encima de objetivos de calidad acústica durante la noche (55 dBA), siendo éstas 255 personas, de las cuales 18 perciben más de 60 dBA (edificios de 3-4 plantas). Además en la zona se encuentran dos centros de enseñanza que están expuestos a niveles de ruido por encima de los objetivos de calidad del periodo día.

Todos ellos, se encuentran sometidos al ruido procedente de otros focos de ruido: ejes forales y municipales, por lo que con el objetivo de solucionar el problema acústico en la zona de forma global, será necesario una coordinación de los diferentes administraciones responsables a través de la figura de Zona de Protección Acústica Especial de competencia municipal.

En este sentido desde METRO BILBAO se prevén acometer medidas tendentes a la reducción del ruido mediante la revisión de las velocidades de las circulaciones y el modo de circulación.

De forma adicional, se tiene previsto una renovación de la vía con renovación de traviesas y placas de asiento en la curva.

- *Zona Actuación Prioritaria 2 Bilbao-San Inazio*: viviendas residenciales en el entorno de Lehendakari Agirre.

Se trata de dos desvíos aquejados por problemas de vibraciones excesivas, desgaste, y con un deterioro importante de la plataforma, lo que implica afección por vibraciones en las edificaciones de las inmediaciones.

Según el análisis realizado en campo por diferentes técnicos, el fenómeno de transmisión de vibraciones se debe a la rigidización de la vía en placa en determinadas zonas de los desvíos instalados en San Inazio, por lo que las traviesas no flotan correctamente sobre el sistema elástico antivibratorio. Será necesaria la sustitución del sistema antivibratorio actual por uno de alta elasticidad, lo que contribuiría a que el fenómeno de desgaste ondulatorio se redujese y que se desarrollase a más largo plazo. Al no existir balasto, es necesario sustituir la elasticidad vertical del mismo mediante elementos elásticos interpuestos entre la vía y la placa de hormigón, a fin de evitar la transmisión de ruido y vibraciones a la infraestructura y edificaciones colindantes.

Es por ello que la medida adoptada por CTB para esta zona es la sustitución de las traviesas por las fijaciones directas elásticas.

El montaje de una fijación directa con placa base elástica es adecuado para la fijación del carril en situaciones donde se requiera una mitigación del ruido por las vibraciones, una protección contra la corrosión y un buen sistema de aislamiento eléctrico, como es el caso.

- *Zona Actuación Prioritaria 3 Erandio centro:* viviendas residenciales en el entorno de la estación.

Dada la tipología de la situación de la vía en Erandio: soterramiento, recta y pendiente suave, desde METRO BILBAO se ha detectado que la aceleración vertical de algunas unidades tiene un comportamiento anormal que provoca niveles elevados de vibración en el entorno de las viviendas cercanas.

Tras un análisis de las UTs mediante sensores en diferentes ubicaciones de la Líneas de METRO BILBAO, se concluyó que torneando las ruedas de ciertas unidades esta anomalía desaparecía y con ella el problema de vibraciones.

Por ello, desde METRO BILBAO se prevé planificar las campañas de torneado de ruedas, de tal forma que las unidades con anomalía acústica sean priorizadas frente a otras (sin perjuicio de que la necesidad de atender a las unidades que requieran de esta operación por motivos de seguridad).

- *Zona Actuación Prioritaria 4 Getxo-Las Arenas:* viviendas residenciales en el entorno de la estación.

La tipología de la vía y la problemática detectada en esta zona es similar a la ZAP anterior, por lo que la medida a adoptar será la misma.

- *Zona Actuación Prioritaria 5 Etxebarri:* viviendas residenciales en el entorno de la estación.

La problemática en esta zona, es debida, entre otros aspectos, al cambio de situación de la estación. Ha pasado de ser fin de Línea a zona de cambio de agujas y continuidad hacia Basauri y por lo tanto mayor movimiento de unidades, lo que implica un mayor desgaste de la vía y por ende en un mayor problema ruido y vibraciones.

Este mayor desgaste de la vía será solucionado por CTB mediante una renovación integral del carril a lo largo del año 2017.

- *Zona Actuación Prioritaria 6 Urduliz:* viviendas residenciales en el entorno de la estación.

Se trata de una zona en proceso de cambio, mediante un soterramiento de la estación de Urduliz y de un tramo de vía de aproximadamente 700m. Dichas obras continuarán a lo largo del año 2017.

De forma adicional y de cara a evitar el ruido provocado por las unidades a la entrada y salida del túnel, la obra gestionada por ETS y financiada por CTB instalará material absorbente en los hastiales del mismo. Este material absorbente paliará el ruido provocado en los tramos con mayor rampa/pendiente donde se requieren sollicitaciones de tracción y frenado que puede ser más exigentes y aceleran la degradación de los materiales de vía produciendo defectos que degradan la calidad de la rodadura de las circulaciones.

Por último, y fuera de las medidas previstas para las ZAPs, dentro de este Plan de Acción, METRO BILBAO tiene previsto las siguientes medidas adicionales:

- En el caso de la Zona 15 Santurtzi, en el que se ha identificado problema por vibraciones, está pendiente de analizar en detalle y durante el periodo de este Plan se realizará este estudio.
- A lo largo de las dos Líneas de METRO BILBAO, se realizan de forma continua medidas de mantenimiento y prevención en materia de ruido y vibraciones tales como:
  - Amolado del carril
  - Renovaciones preventivas de material de aparatos de vía
  - Reperfilado de ruedas
  - Reparación de cruzamientos
  - ...

## 8. Estimación de las personas beneficiadas

Atendiendo a las medidas correctoras propuestas y considerando el escenario temporal a 5 años vista, se realiza una estimación de las personas beneficiadas por la ejecución del Plan de Acción contra el ruido y las vibraciones de las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao; Periodo 2017-2021.

Dado que las mejoras reducirán, tanto los niveles de ruido como las vibraciones, el efecto de las actuaciones se expresa en términos de personas beneficiadas. En este sentido, a continuación se cuantifica la población de las Zonas de Actuación Prioritaria afectada actualmente por vibraciones o por ruido (expuesta a niveles por encima de los objetivos de calidad), cuya situación se va a mejorar de forma notable.

- Zona Actuación Prioritaria 1 Larrabasterra: viviendas en la travesía de la línea de ferrocarril metropolitano en el entorno cercano de la estación de Larrabasterra.  
En la zona de Larrabasterra hay 255 personas cuya vivienda está expuesta a niveles de ruido por encima de los objetivos de calidad. Dado que la actuación supondrá una reducción de ruido superior a 3 dB, se estima que la población beneficiada por estas actuaciones es de 255 personas. Además, se verán beneficiados los dos centros de enseñanza que están afectados.  
Además, se estima que esta actuación puede mejorar la situación de más población del entorno, que en la actualidad no tiene niveles de ruido por encima de los objetivos de calidad.



- Zona Actuación Prioritaria 2 Bilbao-San Inazio: viviendas residenciales en el entorno de Lehendakari Agirre.  
Se entiende que las actuaciones van a beneficiar a la población residente en el entorno de Lehendakari Agirre, en el tramo próximo a la estación de San Inazio. Así pues, se estima que la población beneficiada por estas actuaciones es de 2.300 personas.
  
- Zona Actuación Prioritaria 3 Erandio centro: viviendas residenciales en el entorno de la estación.  
Se entiende que las actuaciones van a beneficiar a la población residente en el entorno de la plaza de la estación. Así pues, se estima que la población beneficiada por estas actuaciones es de 1.100 personas. Además, en esta zona se encuentra el centro de enseñanza I.E.S. Ategorri, que también resultará beneficiado.
  
- Zona Actuación Prioritaria 4 Getxo-Las Arenas: viviendas residenciales en el entorno de la estación.  
Se entiende que las actuaciones van a beneficiar a la población residente en el entorno de la plaza de la estación. Así pues, se estima que la población beneficiada por estas actuaciones es de 1.100 personas.
  
- Zona Actuación Prioritaria 5 Etxebarri: viviendas residenciales en el entorno de la estación.  
Dado que la actuación supondrá una reducción de ruido superior a 3 dB, se estima que la población beneficiada por estas actuaciones es el total de las 54 personas residentes en las viviendas de la zona.
  
- Zona Actuación Prioritaria 6 Urduliz: viviendas residenciales en el entorno de la estación.  
En esta zona hay 19 personas cuya vivienda está expuesta a niveles de ruido por encima de los objetivos de calidad. Dado que la actuación supondrá una reducción de ruido superior a 3 dB, se estima que la población beneficiada por estas actuaciones es de 19 personas.  
Además, se estima que esta actuación mejorará la situación de más población del entorno, que en la actualidad no tiene niveles de ruido por encima de los objetivos de calidad.

## 9. Cuantificación económica de las medidas **implantadas en 2015 y 2016 y a implantar de 2017 a 2021 y plan de ejecución**

Las actuaciones para la reducción del impacto más destacadas llevadas a cabo hasta el año 2015 llevaron las siguientes inversiones asociadas:

- Campañas de Amolado
  - En 2015 --- el gasto de la campaña de amolado asciende a 400.000 €
- Equipos de lubricación carril en Algorta.
  - Mantenimiento y renovación de equipos y elementos deteriorados: 8.869 € (Dipostel) (A esto hay que añadir de gastos de personal de Metro Bilbao de 1.440 € aproximadamente en revisiones periódicas).
  - Gastos de consumo de producto (artículo 5202030 KELTRAK LIQUID HPF Ref 504 LR 19000) 340 litros, que supone 4.590 €.
- Sustitución de carril
  - 3.636 metros de carril ---158.166 € en material de carril, 48.735 € en soldaduras y 154.530 € en mano de obra.
    - Total: 361.431 € en trabajos de renovación de carril.
- Sustitución de placas de asiento en mantenimiento
  - 21.400 placas de asiento -----23.968 €.
- Problemática Vibraciones y ruido en San Inazio
  - Estudio ante la problemática de vibraciones en San Inazio. (Proyecto CTB). Las obras se están acometiendo en 2016. En 2015 la inversión realizada ha sido a nivel de diseño.
- Mejoras en maquinaria de vía de Metro Bilbao
  - Se procede a la inspección principal y la sustitución de motores de la Dresina DIC 1000-8 de Metro Bilbao con la incorporación de catalizadores: 250.000 € (medida más encaminada a la mejora de emisión de humos).
- Renovaciones en aparatos de vía
  - Coste de mano de obra y materiales:
    - 35.500 € en ejecución de trabajos de sustitución
    - 95.796 e en materiales propiamente de aparatos de vía
- Renovación de la Plataforma de vía y sus elementos entre las estaciones de Larrabasterra y Urduliz del FMB---- 1.498.347,99 €
- Estudio del problema de desgaste ondulatorio en la curva Maidagan-----21.745,64 €
- Estudio de transmisión de vibraciones a edificios próximos a la estación de San Inazio-- -- 21.778,79 €

A lo largo del año 2016 las inversiones ejecutadas y previstas son las siguientes:

- Sustitución de traviesas por fijaciones directas en Desvíos (1307 y 1314) situados en la Estación de San Inazio-----566.932,19 €

- Sustitución de elementos de aparatos de vía en la estación de San Inazio-----  
60.494,07 €
- Evaluación de los niveles sonoros y de vibración en el entorno de las estaciones del FMB----19.360,00 €

Por último para el periodo de vigencia del presente Plan de Acción 2017-2021 las inversiones previstas para la reducción del impacto acústico son las siguientes:

- Renovación de la Plataforma de vía entre los PKs 28/040 y 29/040 del tramo Urduliz-Plentzia de la línea 1 del FMB---- 557.893,49 €
- Renovación de la Plataforma de vía y sus elementos. La siguiente fase está prevista será entre las estaciones de Ibarbengoa y Larrabasterra del FMB----1.800.000,00 €.
- Renovación aparatos de vía Etxebarri para dar respuesta a la problemática de la ZAP 5-----150.000,00 €
- Instalación de nuevo torno de foso en los talleres de Sopela del FMB-----700.000,00 €  
Esta inversión viene motivada por la necesidad de tornear a fin de resolver la aceleración anómala vertical de las ruedas que deriva en un deficiente comportamiento acústico de las mismas.
- Desarrollo de una prueba piloto para la evaluar la eficacia y pertinencia de instalación de pantallas de carácter innovador (por ejemplo minibarreras o utilización de material fonoabsorbente en cierres de vía) atendiendo al estado de la cuestión en este campo y de aplicabilidad a la realidad de funcionamiento del FMB. **Se prevé que esta prueba piloto se realice en el tramo de Sopela-Zona 2 y que, en función de las lecciones aprendidas, pueda ser extensible a otras zonas de actuación prioritaria.**
- **Actuaciones de Mantenimiento de vía y consumo de repuestos de vía: 3.049.850 € (para el año 2017, resto de años por determinar)**

El calendario de implantación o plan de ejecución para estas medidas está previsto en los próximos 5 años incluyendo el desarrollo del proyecto constructivo y la construcción de las mismas.

## **10. Identificación de los agentes responsables de su puesta en marcha, así como las personas o entidades responsables de elaborar planes zonales**

Las Zonas de Actuación Prioritaria detalladas en el apartado 5 se corresponden con ámbitos en los que el ruido dominante en la generación del impacto es claramente el ruido generado

por las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao y, por lo tanto, la competencia para su corrección es el propio gestor de la infraestructura.

No obstante, en varias de las situaciones con impacto identificadas en el apartado 3, puede ser oportuna la declaración de Zona de Protección Acústica Especial (por incumplimiento de objetivos de calidad acústica) en base a la distribución competencial vigente y por confluencia de contribuciones acústicas de focos de diferentes gestores.

La proximidad entre focos de ruido de diferente ámbito competencial, puede requerir definir *actuaciones correctoras coordinadas entre diferentes gestores*. En estos casos será necesario un análisis compartido de las contribuciones para determinar el grado de responsabilidad y dimensionar las actuaciones.

En Bizkaia se identifican varios ámbitos con potencial impacto combinado por las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao y viales urbanos principalmente. Este tipo de actuaciones, deberán ser definidas y desarrolladas en el marco de los Planes Zonales que elabore el Ayuntamiento correspondiente.

Una vez tramitada esta declaración, para el desarrollo del correspondiente Plan Zonal y en cumplimiento del Artículo 48 del Decreto 213/2012 será necesario que la administración local (competente en el desarrollo de los Planes Zonales) consulte a todos los focos emisores que impactan en la zona, quienes remitirán la documentación oportuna en un plazo máximo de un mes.

En lo que tiene que ver con el Plan de Acción contra el ruido y vibraciones de las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, en tanto no se inicie el proceso de coordinación para los Planes Zonales que son de aplicación en las mismas, no se llevarán a cabo actuaciones en dichas áreas por parte del Consorcio de Transportes. En cualquier caso las actuaciones siempre estarán orientadas a la reducción del impacto generado por las líneas de METRO y en consideración con su contribución exclusiva frente al resto de focos emisores con impacto en la zona.

## **11. Plan de Seguimiento**

Durante el periodo de vigencia del Plan de Acción: 2017-2021 se desplegará un Plan de Seguimiento del grado de implantación y desarrollo de las medidas correctoras.

Este Plan de Seguimiento atenderá al calendario que se basa en la distribución presupuestaria de los recursos económicos disponibles que se van a invertir en materia de mejora acústica en las líneas de Ferrocarril Metropolitano de Bilbao (ver apartado 9 del presente documento).

Como único indicador de seguimiento del Plan se atenderá al porcentaje de actuaciones previstas que han sido llevadas a cabo. La periodicidad de cálculo de este indicador será anual.

## **12. Alegaciones u observaciones en el trámite de información pública**

En base a lo determinado en los Artículos 18 y 19 del Decreto 213/2012 sobre el procedimiento de aprobación y publicidad de los Planes de Acción, **previo a la aprobación del presente Plan se llevaron a cabo dos trámites:**

- En primer lugar, se efectuará una consulta a las personas o entidades titulares de focos emisores acústicos y al resto de administraciones implicadas para que emitan un informe, en el plazo de 30 días hábiles, sobre lo que estimen conveniente y conforme a las competencias recogidas en el Decreto. Este informe deberá ser tenido en consideración por parte de la persona o entidad redactora del Plan de Acción.
- Así mismo, se someterá el Plan de Acción a un trámite de información pública de un mes de duración a fin de que cualquier persona física o jurídica pueda examinar la documentación existente y formule las observaciones o alegaciones que estimen oportunas. Tras este trámite se dispone de dos meses hasta la aprobación definitiva del Plan de Acción que implica su publicación en el Boletín Oficial del País Vasco y en el del Territorio Histórico de Bizkaia.

**Fue durante el trámite de Información Pública en el que se recibieron alegaciones que han sido tenidas en consideración para la integración de modificaciones que se reflejan en el presente documento. A continuación se resumen dichos cambios efectuados con respecto a la versión del Plan sometida al trámite de información pública:**

- **Se amplía la delimitación de la Zona 15 correspondiente a Santurtzi para integrar la zona de las edificaciones de la Avenida Antonio Alzaga (números 2, 4 y 8). En dicha zona está previsto, en el marco temporal de 2017 a 2021 el análisis detallado de la situación en lo que al impacto por vibraciones se refiere. A tenor de los resultados que arrojen esos análisis detallados y teniendo en consideración la dotación presupuestaria disponible, se podrán definir medidas correctoras orientadas a la reducción del impacto y cuyo calendario de implantación queda pendiente de definición.**

- En el listado de actuaciones previstas en las zonas de actuación prioritaria para el escenario 2017-2021 se añade la asociada con el mantenimiento de la vía y consumo de repuestos que, en lo que se refieren a las mencionadas zonas prioritarias atenderán a la reducción del impacto acústico como criterio de ejecución.
- Que la actuación descrita para la Zona 3 de San Ignacio relativa a la sustitución del sistema antivibratorio por uno de mayor elasticidad se corresponde con una actuación finalizada en diciembre de 2016. En este sentido, en el documento, esta actuación pasará a formar parte de las ejecutadas durante el año 2016 y no vendrá reflejada como actuación prevista para el escenario temporal de desarrollo del Plan.

Como anexo II del presente Documento se incluyen las alegaciones recibidas y la respuesta efectuada a las mismas por parte del CTB.

### 13. Grado de cumplimiento del Plan de Acción anterior

El desarrollo del Plan de Acción previo se corresponde con el periodo 2008-2013. No obstante la actividad correctora de Metro se intensificó fuera de este margen temporal del Plan y muy especialmente desde 2013 a la actualidad.

#### Actuaciones del Plan de Acción para el periodo 2008-2013

Se centraron en la Línea 1 por tratarse de la que generaba mayor impacto en términos de población y superficie expuesta niveles de ruido que suponen incumplimiento de los valores de referencia.

En primer lugar, con carácter general, a lo largo de toda la línea 1 se intensificaron las campañas de amolado a lo largo de toda la Línea como proceso correctivo para mitigar la acción de diversos desgastes del carril: desgastes ondulatorios, soldaduras rehundidas, etc.

La siguiente tabla muestra los kilómetros amolados en la totalidad de las líneas para cada año del Plan:

| Año  | Kilómetros de la Línea 1 | Kilómetros Amolados | % de Km amolados VS el total |
|------|--------------------------|---------------------|------------------------------|
| 2008 | 74,9                     | 24,1                | 32                           |
| 2009 | 77,9                     | 25,4                | 33                           |
| 2010 | 77,9                     | 24,6                | 32                           |
| 2011 | 80,5                     | 35,6                | 44                           |
| 2012 | 83,1                     | 50,5                | 61                           |

| Año  | Kilómetros de la Línea 1 | Kilómetros Amolados | % de Km amolados VS el total |
|------|--------------------------|---------------------|------------------------------|
| 2013 | 83,1                     | 49,1                | 59                           |

Así mismo se efectúan actuaciones en zonas concretas de las líneas:

- Modificación de la funcionalidad de la estación de Bidezabal que deja de ser una terminal de cambio de frecuente para pasar a ser una estación de paso. Este cambio permite evitar la estancia del tren detenido en la estación y la correspondiente generación de ruido asociada.
- Sustituciones de placas de asiento de diferente rigidez en el barrio de Neguri (Getxo)
- Instalación de equipo de lubricador de carril in situ en la curva de salida de la estación de Algorta (Getxo) por vía 2 y entrada por vía 1.
- Soterramiento del paso a nivel de Maidagan (tras la estación de Bidezabal).

Este soterramiento ha permitido reducir las personas expuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad durante el periodo noche (Lnoche >55 dBA) en más de una centena.

- Asociadas a este soterramiento se desarrollan una serie de actuaciones en la salida del mismo en Maidagan (Getxo)
  - Estudio de medidas para minimizar el ruido por las características de la traza: Instalación de manta antisonora, platabandas en el alma del carril. Estudio de medidas en el tiempo.
  - Actuaciones de regulación de la velocidad de los trenes acorde a las características de la traza.
  - Sustituciones de carril en el hilo bajo por un carril de mayor dureza.
  - Estudio de caracterización y modelización de la problemática tras las mediciones y evolución en el tiempo de los defectos. (En curso)

Se estima que estas actuaciones supusieron los siguientes *beneficios acústicos* y en términos de *reducción de personas expuestas al ruido*:

- 1,5 dBA de mejora en los kilómetros de las líneas que fueron amoladas adicionalmente a las que ya recibían este tratamiento hasta 2008.
- Reducción de la población expuesta a niveles por encima de los objetivos de calidad acústica en Getxo en un 0,57% con respecto a la población expuesta por Metro en ese municipio.

### Actuaciones en el periodo 2014-2016

Fuera del ámbito temporal del Plan de Acción, Metro continuó desarrollando actuaciones para la reducción del impacto acústico intensificando el desarrollo de medidas correctoras con respecto al Plan anterior, algunas de ellas ya mencionadas en el apartado 4 del presente documento.



- Campañas de amolado:

| Año  | Kilómetros de la Línea | Kilómetros Amolados   |
|------|------------------------|---|
| 2014 | 83,1 km                | 53,17 km (amolado correctivo en ambas vías zonas problemáticas y amolado preventivo)  |
| 2015 | 86,8 km                | 47,3 km * (amolado correctivo en ambas vías zonas problemáticas y amolado preventivo, en el primer semestre sólo correctivo) (penalizada parcialmente por la no posibilidad de ejecución de trabajos de amolado a inicios del año 2015) |
| 2016 | 86,8 km                | 22,7 km ejecutados en el primer cuatrimestre. (amolado correctivo en ambas vías zonas problemáticas) (pendiente de contabilizar campaña del último semestre en el que hay previsión de: 33 km y 30 desvíos)                             |

- Sustitución del carril de forma continua a lo largo de curvas completas por desgaste vertical y lateral del mismo en algunas zonas, por lo que dicha actuación permite minimizar el ruido en esas zonas
- Intensificación de la lubricación de carril
- Trabajos de reapretado de las curvas y de sustitución de las placas de asiento a su paso por Neguri
- 2014 instalación de una pantalla acústica en la zona de la curva prolongando el soterramiento de Maidagan
- Renovación de materiales en aparatos de vía: sustituciones de agujas, cruzamientos, juntas encoladas y contraagujas
  - o A nivel de detalle cabe señalar las actuaciones sobre los aparatos de vía de San Inazio, zona que actualmente junto a Etxebarri, constituye un punto crítico desde el punto de vista de ruido y vibraciones:

| AÑO  | MES       | Actuación  | Ámbito Actuación |
|------|-----------|--|------------------|
| 2014 | ENERO     | Continúa campaña de sustitución de placas de asiento a la salida de los desvíos de SIN hacia Elorrieta (1.200 placas de asiento) | Tramo SIN-LUT    |
| 2014 | MAYO      | Se sustituye espadín en los desvíos 1307   | 1307             |
| 2014 | MAYO      | Se sustituye espadín en los desvíos 1308.  | 1308             |
| 2014 | MAYO      | Se sustituye cruzamiento en el desvío 1305,  | 1305             |
| 2014 | MAYO      | Se sustituye aguja, contraaguja y contracarril en el desvío 1310   | 1310             |
| 2015 | NOVIEMBRE | Sustitución de carril hilo bajo en ambas vías en curva de Sarriko-San Inazio (desgaste vertical)                                 | Tramo SAR-SIN    |

| AÑO  | MES   | Actuación   | Ámbito Actuación    |
|------|-------|---|---------------------|
| 2015 |       | Aprovisionamiento de materiales para sustituciones en aparatos de vía en el entorno de San Inazio de cara a los desvíos más críticos: 1305, 1307, 1314, 1304, BR13: | SIN aparatos de Vía |
|      |       | Pliego y contratación de materiales en 2 lotes a JEZ y a Amurrio  |                     |
| 2016 | MARZO | Contraaguja, espadín y junta encolada del hilo izquierdo del desvío 1305  | 1305                |
| 2016 | MARZO | Cruzamiento y cupón del desvío 1304   | 1304                |

- Sustituciones de sujeciones de vía en los aparatos de vía. (asociadas a medidas de atenuación del ruido del grupo 2).
  - o En los últimos años se ha sustituido la sujeción original sujeción elástica nabra G1 por una sujeción Vossloh (SKL-12). Este cambio se ha efectuado con el objetivo de permitir el aseguramiento de los anchos dentro de los desvíos, buscando una sujeción más adecuada ante las intensidades de tráfico que tienen que soportar los aparatos de vía y por tanto disminuir las vibraciones. El mantener los parámetros de anchos en los desvíos dentro de las tolerancias admitidas permite que la rodadura sea más adecuada minimizando los golpes en la rodadura como consecuencia de la geometría
- Por defectos en la vía en placa en vía 2 a la salida de Erandio hacia Pastelería se renovó en enero del 2014 la plataforma de vía en placa dejando vía en balasto. De cara al ruido en la curva al pasarse a vía en balasto se ha mejorado. Para finales del 2016 hay previsión de realizar esta misma operación en vía 1 por la aparición de los mismos defectos que en vía 2
- Se han realizado en el período 2013-2015 diversas campañas de renovación de las placas de asiento de las vías en las curvas con mayor degradación
- Consideración de estas actuaciones y seguimiento de puntos críticos en Plan de Gestión Medioambiental de Metro Bilbao.
  - o Desde el año 2013 se viene incluyendo estas actuaciones y la necesidad de seguimiento de estos puntos críticos en el Plan de Gestión Medioambiental de Metro Bilbao.

La cuantificación del beneficio acústico asociado a estas actuaciones y la reducción de personas expuestas el ruido como consecuencia de las mismas y de las que se deriven del Plan de Acción incluido en el presente documento, se evaluarán durante la elaboración de la actualización de los Mapas de Ruido de las líneas de ferrocarril metropolitano de Bilbao previsto para el año 2017.