

APÉNDICE 2. ESTUDIO DE VIBRACIONES

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1		
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1		
3. METODOLOGÍA	2		
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	3		
3.1.1. PUNTOS PARA LA CARACTERIZACIÓN PREOPERACIONAL	3		
3.1.2. PUNTOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA PROPAGACIÓN VIBRATORIA.....	3		
3.2. SITUACIÓN FUTURA. NIVELES PREVISIBLES	3		
3.2.1. PREDICCIÓN DE VIBRACIONES: EMISIÓN-TRANSMISIÓN-RECEPCIÓN.....	3		
3.3. MEDIDAS CORRECTORAS.....	4		
3.4. ANÁLISIS COMPARATIVO	4		
4. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA EN MATERIA DE VIBRACIONES	4		
4.1. NORMATIVA NACIONAL	4		
4.2. NORMATIVA REGIONAL.....	5		
4.3. NORMATIVA LOCAL	5		
4.3.1. VITORIA	5		
4.3.2. BURGOS.....	5		
4.3.3. MIRANDA DE EBRO	6		
4.3.4. BRIVIESCA.....	6		
4.4. CONCLUSIÓN: OBJETIVOS DE CALIDAD APLICADOS	6		
5. SITUACIÓN ACTUAL.....	6		
5.1. PUNTOS DE CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE INMISIÓN VIBRATORIA	6		
5.2. DETERMINACIÓN DE LA BANDA DE AFECCIÓN POTENCIAL POR VIBRACIONES.....	6		
5.3. PUNTOS DE MEDICIÓN	7		
5.4. FUENTES DE VIBRACIÓN PREEXISTENTES	9		
5.5. NIVELES DE ACELERACIÓN PREOPERACIONALES.....	9		
5.6. CARACTERIZACIÓN DE LA PROPAGACIÓN VIBRATORIA	10		
		6. ESCENARIO POSTOPERACIONAL - PREDICCIÓN DE NIVELES.....	12
		6.1. BANDA DE AFECCIÓN POTENCIAL.....	12
		6.2. ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE VIBRACIÓN	13
		6.2.1. MODELO DE CÁLCULO	14
		6.2.2. CALIBRACIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO	15
		6.2.3. RESULTADOS.....	16
		7. CONCLUSIONES	22
		APÉNDICE I. INSTRUMENTACIÓN.....	24
		APÉNDICE II. DOCUMENTACIÓN	24

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este documento constituye el estudio de vibraciones, a nivel de estudio informativo, producidas por la circulación de material móvil como por la futura línea de alta velocidad LAV Burgos-Vitoria.

El objetivo final del trabajo es determinar los niveles de vibración previsible en las diferentes áreas urbanizadas y edificaciones potencialmente afectadas por el paso de las futuras circulaciones ferroviarias según las distintas alternativas de trazado planteadas para la línea y, en caso de verificarse dicha afección potencial, definir y valorar los impactos y el coste de su mitigación mediante medidas correctoras estándar, pudiendo contrastar así los costes de las diferentes alternativas manejadas en el Estudio Informativo. Adicionalmente y como parte del trabajo se pretende describir la situación vibracional preoperacional de las edificaciones más expuestas de cada alternativa.

Con este objetivo se pretende contribuir al análisis multicriterio de las citadas alternativas.

Al quedar el estudio encuadrado dentro del Estudio Informativo del proyecto la eventual propuesta de soluciones se ajusta al nivel de definición correspondiente a esta fase de proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El nuevo tramo ferroviario de Alta Velocidad Burgos-Vitoria tendrá una longitud total de 90,73 km y se enmarca dentro de la LAV Madrid-País Vasco-frontera francesa. A escala europea forma parte del Proyecto Prioritario nº3 del eje Atlántico Ferroviario Europeo, dando continuidad en el territorio español a la línea Madrid-Valladolid-Vitoria-frontera francesa.

El Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad Burgos-Vitoria fue aprobado provisionalmente por la Secretaría General de Infraestructuras en diciembre de 2015, iniciando el proceso de información pública. Las alegaciones presentadas pusieron de manifiesto la existencia de posibles alternativas que pudieran resultar más ventajosas, lo que aconsejaba estudiar tanto éstas como otras alternativas adicionales que mejoraran los trazados estudiados hasta ese momento, de modo que en 2017 se encomienda a Ineco la redacción de un nuevo Estudio Informativo del proyecto.

Así, el actual Estudio Informativo hace referencia al proyecto de la nueva línea de alta velocidad Burgos-Vitoria, teniendo en cuenta la necesidad de mantener la explotación de la línea ferroviaria actual como red convencional en ancho ibérico para el tráfico de mercancías. Las características de la nueva línea serán de 350 km/h y trazado apto para la circulación de viajeros.

Se consideran cuatro alternativas para cada uno de los dos tramos que integran el proyecto:

Tramo Burgos-Pancorbo:

- Alternativa Oeste 1
- Alternativa Oeste 2

- Alternativa Centro 1
- Alternativa Centro 2

Tramo Pancorbo-Vitoria:

- Variante exterior de Miranda 1
- Variante exterior de Miranda 2
- Variante exterior de Miranda 3
- Variante exterior de Miranda 4
- Variante exterior de Miranda 5
- Variante exterior de Miranda 6

La imagen siguiente sintetiza las características del trazado de cada alternativa en base a los ejes que las integran:

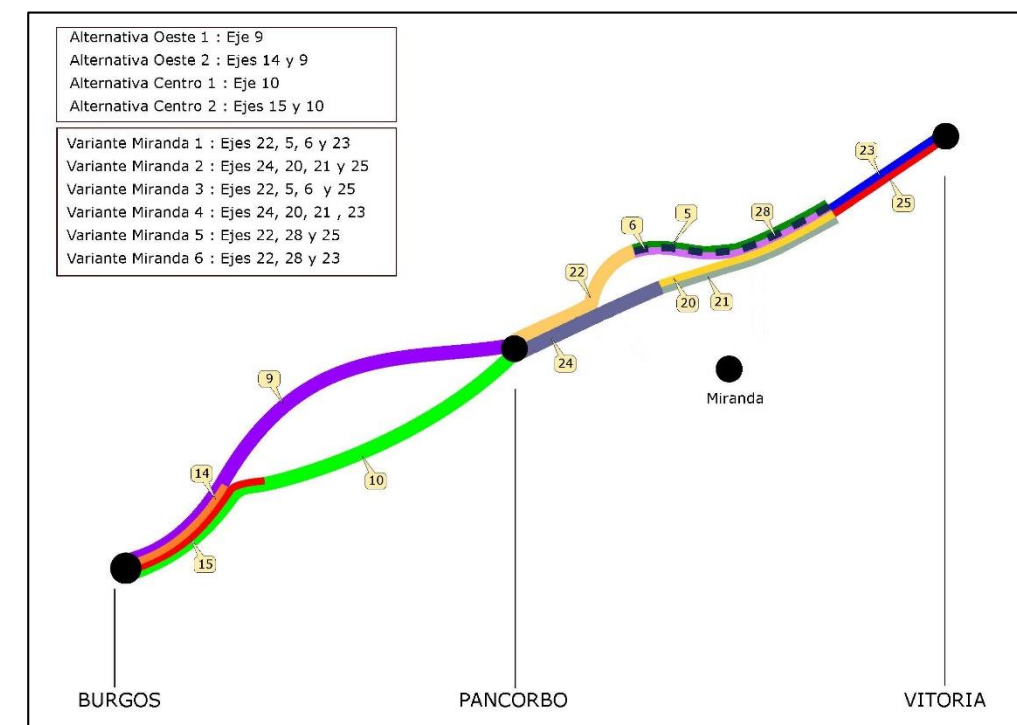


Figura 1. Esquema de tramos y trazados.

Las alternativas Miranda 1 y Miranda 6 se diferencian entre sí por la existencia de dos ejes (ejes 5 y 6), en la alternativa Miranda 1, en vez de un eje (eje 28) que hay en la alternativa 6. Este hecho se repite para las alternativas Miranda 3 y 5. La distancia efectiva a las edificaciones será menor, en el caso de las alternativas 1 y 3, respecto a las alternativas 6 y 5 respectivamente. Por lo tanto,

las alternativas 1 y 3 son susceptibles de general mayor afección vibratoria que las alternativas 6 y 5 respectivamente.

Por otra parte, las alternativas Miranda 1 y Miranda 3 tienen el mismo trazado en planta, diferenciándose en aspectos relativos al perfil longitudinal, sucediendo de modo similar con las alternativas Miranda 2 y Miranda 4.

Los municipios cuyo territorio es atravesado por cada alternativa son los siguientes:

- Alternativas Oeste 1 y Oeste 2: Pancorbo, Los Barrios de Bureba, Cubo de Bureba, Villanueva de Teba, Santa María Rivarredonda, La Vid de Bureba, Fuentebureba, Berzosa de Bureba, Vileña, Piérnigas, Carcedo de Bureba, Aguilar de Bureba, Quintanabureba, Rojas, Rublancado de Abajo, Valle de las Navas, Quintanapalla, Rubena, Burgos.
- Alternativas Centro 1 y Centro 2: Pancorbo, Cubo de Bureba, Villanueva de Teba, Santa María Rivarredonda, Valle de las Navas, Quintanapalla, Rubena, Burgos, Zuñeda, Briviesca, Grisaleña, Quintanavides, Prádanos de Bureba, Castil de Peones, Monasterio de Rodilla, Santa Olalla de Bureba, Alcocero de Mola.
- Variantes exteriores de Miranda 1/3/6/5, Miranda 2/4: Pancorbo, Vitoria-Gasteiz, Erriberagoitia/Ribera Alta, Iruña Oka/Iruña de Oca, La Puebla de Arganzón, Lantarón, Santa Gadea del Cid, Erribera Beitia/Ribera Baja, Miranda de Ebro, Ameyugo, Bugedo.

La imagen y tabla siguientes sintetizan las características del trazado de cada alternativa en base a los ejes que las integran:

Tramo	Alternativas	Nº de eje	Ejes	Pk inicio	Pk final	longitud (m)	Longitud total (m)
BURGOS-PANCORBO	Oeste 1	9	Alternativa Oeste	0+000	55+741	55.741,13	55.741,13
	Oeste 2	14	Inicio Vte. Burgos	0+000	8+819	8.818,61	56.023,66
		9	Alternativa Oeste	8+536	55+741	47.205,05	
	Centro 1	10	Alternativa Centro	0+000	52+625	52.624,77	52.624,77
	Centro 2	15	Inicio Vte. Burgos	0+000	7+730	7.729,60	52.909,99
10		Alternativa Centro	7+444	52+625	45.180,39		
PANCORBO-VITORIA	Miranda 1	22	Vte Miranda Alt 1 T1	0+000	17+675	17.674,93	37.753,25
		5	Via Izquierda	17+675	27+483	9.808,18	
		6	Via Derecha	17+675	27+500	9.825,07	
		23	Vte Miranda Alt 1 T3	27+500	37+762	10.261,70	
	Miranda 2	24	Vte Miranda Alt 2 T1	0+000	17+671	17.671,17	37.620,47
		20	Via Izquierda V2	17+671	27+353	9.681,77	
		21	Via Derecha V2	17+671	27+365	9.693,45	

Tramo	Alternativas	Nº de eje	Ejes	Pk inicio	Pk final	longitud (m)	Longitud total (m)
	Miranda 3	25	Vte Miranda Alt 2 T3	27+365	37+626	10.261,70	37.753,25
		22	Vte Miranda Alt 1 T1	0+000	17+675	17.674,93	
		5	Via Izquierda	17+675	27+483	9.808,18	
		6	Via Derecha	17+675	27+500	9.825,07	
		25	Vte Miranda Alt 2 T3	27+365	37+626	10.261,70	
	Miranda 4	24	Vte Miranda Alt 2 T1	0+000	17+671	17.671,17	37.620,47
		20	Via Izquierda V2	17+671	27+353	9.681,77	
		21	Via Derecha V2	17+671	27+365	9.693,45	
		23	Vte Miranda Alt 1 T3	27+500	37+762	10.261,70	
	Miranda 5	22	Vte Miranda Alt 1 T1	0+000	17+675	17.674,93	37.761,70
28		Vte Miranda Alt 3 T2	17+675	27+500	9.825,07		
25		Vte Miranda Alt 2 T3	27+365	37+626	10.261,70		
Miranda 6	22	Vte Miranda Alt 2 T1	0+000	17+671	17.671,17	37.757,93	
	28	Vte Miranda Alt 3 T2	17+675	27+500	9.825,07		
	23	Vte Miranda Alt 1 T3	27+365	37+626	10.261,70		

Tabla 1. Síntesis de las alternativas de trazado

3. METODOLOGÍA

Los pasos metodológicos seguidos han sido los siguientes:

1. Análisis de la normativa.
2. Inventario.
3. Caracterización de la situación actual.
4. Inventario y análisis de las edificaciones.
5. Análisis de las fuentes de vibraciones existentes.
6. Trabajo de campo: revisión de la traza de las alternativas y campaña de mediciones vibratorias de referencia (fuentes existentes y medidas de propagación / calibración).
7. Situación futura. Niveles previsibles.
8. Propuesta de medidas correctoras.

Como punto de partida se realiza un **análisis de la normativa** existente en materia de vibraciones, cuyo fin es el de definir los índices a emplear para evaluar el impacto vibratorio y los niveles máximos de vibraciones admisibles tras la puesta en servicio de la nueva infraestructura. Se estudia la normativa en vigor tanto a nivel estatal, como regional y local (ordenanzas municipales). El análisis de la normativa permite definir los indicadores a emplear y los valores objetivo.

En cuanto al **inventario y análisis** de edificaciones se ha elaborado uno específico para este trabajo, que posteriormente se pudo contrastar con el realizado como parte del estudio de ruido. Se ha comprobado que las áreas urbanizadas y edificaciones recogidas en el inventario del estudio

de ruido que se hallan dentro de la banda de afección potencial por vibraciones coinciden con las identificadas en el inventario inicial del presente estudio.

Por mantener la coherencia con el estudio acústico, en este estudio se recoge el código de edificaciones seguido en el inventario del estudio acústico.

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se describen los aspectos metodológicos relativos a la caracterización de la situación actual.

3.1.1. Puntos para la caracterización preoperacional

Como resultado del inventario, se han preseleccionado una serie de edificaciones con el objeto de realizar ensayos experimentales para caracterizar la situación preoperacional.

Se trata de siete puntos en edificaciones sensibles potencialmente sometidas a vibraciones provenientes de infraestructuras lineales preexistentes a lo largo de **los buffers de estudio o bandas de afección potencial de la nueva LAV**. En ellos se han realizado mediciones de niveles de aceleración vibratoria actual¹.

Las bandas de afección potencial se corresponden con las áreas de terreno centradas en la directriz de los trazados de cada alternativa donde puede esperarse la transmisión de vibraciones perceptibles sobre receptores sensibles de acuerdo al tipo de proyecto considerado (LAV en este caso). La metodología específica para el establecimiento de su anchura se recoge en el capítulo dedicado a la caracterización de la situación actual.

Los resultados de las mediciones realizadas han sido analizados individualmente dentro del estudio preoperacional.

3.1.2. Puntos para la caracterización de la propagación vibratoria

En este mismo trabajo de campo se han realizado los ensayos de propagación descritos en el siguiente punto.

3.2. SITUACIÓN FUTURA. NIVELES PREVISIBLES

La metodología de predicción se ha estructurado en tres fases:

1. Mediciones de vibración en la zona objeto de estudio descritas en el punto anterior.
2. Cálculo de los niveles de vibración futuros obtenidos aplicando las ecuaciones de transmisión a la generación de vibraciones estimada.
3. Verificación por un segundo método, en las edificaciones sensibles que, según el método anterior, pudieran estar afectadas en el futuro (en el entorno o por encima de los objetivos de calidad considerados).

¹ Todas las mediciones vibratorias se realizarán utilizando un Sistema Pulse LAN XI 3052 – de Brüel & Kjaer, para el análisis vibratorio con software de análisis FTT y Overall de tres canales con acelerómetros Delta Tron 4507-B (2 uds.) y 4508-B con bloque triaxial de la firma Brüel & Kjaer.

3.2.1. Predicción de vibraciones: emisión-transmisión-recepción

La metodología para la evaluación del impacto ferroviario pasa por la ejecución de las siguientes etapas:

1. Caracterización del terreno
2. Caracterización de la excitación vibracional
3. Características de propagación
4. Cálculo predictivo

Para la predicción se ha planteado un método híbrido basado en una modelización mediante un sistema informático para la generación de vibraciones en la vía, más un trabajo empírico de estimación de las propiedades de propagación del terreno, dado que existe una vía convencional (Madrid-Hendaya) en servicio y con tramos en gran parte coincidentes con la nueva traza de las diferentes alternativas.

La existencia de tráfico en la vía convencional ofrece la oportunidad de evaluar la propagación real de las ondas vibratorias en el medio para varios tipos de secciones, sin necesidad de realizar una estimación de las características dinámicas de éste (modulo elástico y amortiguación, mediante análisis espectral y elaboración de un modelo numérico). La metodología empírica está considerada como la más fiable incluso cuando se procede a la transferencia de movilidad entre medios de propagación similares, por ejemplo para la predicción vibratoria de proyectos de nueva traza, siendo aquí el medio prácticamente el mismo.

Las medidas de los niveles de vibración se efectúan en secciones representativas de las características geológicas del terreno de las edificaciones susceptibles de ser afectadas por la nueva LAV. Se registran los niveles de vibración lo más cerca posible de la vía con objeto de estimar las vibraciones en origen ocasionadas por la circulación de trenes actual y en otros dos puntos adicionales de la sección, de modo simultáneo.

A partir de las características de los materiales del terreno, los resultados se contrastan con un cálculo teórico a partir del modelo clásico de Ungar y Bender². Según esta metodología, a partir de unos niveles de referencia que caracterizan al emisor, se calculan las atenuaciones y factores de corrección adecuados a cada caso futuro: atenuación por divergencia, velocidad del tren, sujeción del carril y disipación por el suelo.

Con ello se consigue calibrar este modelo, que posteriormente se aplica a la curva de generación de la futura línea LAV.

3.2.1.1. Acoplamiento y amplificación estructural

Para estudiar la transformación de la vibración en las edificaciones debida al acoplamiento en la cimentación, amplificación estructural y resonancia en forjados según su especificación

² E. E. Ungar y E. K. Bender. *Vibrations Produced in Buildings by Passage of Subway Trains; Parameter Estimation for Preliminary Design*. Inter-Noise 1975.

constructiva, se recurre a la referencia los trabajos desarrollados por Nelson y Saurenman³ recogidos por la Federal Transit Administration⁴ norteamericana. Estos cálculos se realizan para cada edificación potencialmente afectable dentro de la banda de estudio de la traza.

3.2.1.2. Determinación de los niveles.

En el caso de que en el análisis anterior se identificasen edificaciones que pudieran estar sometidas a niveles de vibración en el entorno⁵ o por encima de los objetivos de calidad fijados por la normativa vigente, se realizaría un análisis más detallado, centrado en dichas zonas conflictivas, mediante un cálculo más detallado utilizando las funciones de transferencia específicas para cada emplazamiento.

3.3. MEDIDAS CORRECTORAS

La definición de las medidas correctoras se ha de realizar asegurando su eficacia para la mitigación de las vibraciones previstas y garantizando el mantenimiento de los niveles de vibraciones por debajo de los valores admisibles tomados como referencia.

Para los tramos donde pudieran superarse los límites de niveles vibratorios asociados a su uso se planteará en primer lugar una solución antivibratoria estándar (mantas bajo balasto para vías en balasto y losas flotantes con apoyo continuo en toda su superficie para vías en placa).

En caso de ser necesarias, la propuesta de protecciones se recoge en un cuadro con las zonas de actuación contra las vibraciones en el entorno de la traza, reflejándose también en un plano indicando inicio y final. Se definen las longitudes de ubicación de las protecciones anti-vibratorias, de los elementos de transición, si proceden, y cómo influyen en el comportamiento conjunto de la superestructura de vía, estableciendo los valores de deflexión del carril esperados.

En el caso de tramos con vía en placa, se determina la masa mínima de las losas o soportes de hormigón sobre los elementos anti-vibratorios descritos para cumplir con la atenuación requerida. En caso de ser estas masas incompatibles con el espacio disponible o que signifiquen una modificación de la rasante, se proponen sistemas alternativos.

Del mismo modo, en el caso de que con soluciones estándar no se llegase al cumplimiento de los límites exigidos por normativa, se plantean otras posibles soluciones a adoptar.

De resultar precisa la implantación de medidas correctoras, los valores de vibración previsibles futuros se reflejan con la solución antivibratoria propuesta implementada. Complementariamente, en los anexos del estudio se incluiría una valoración de la eficacia de las medidas propuestas presentando las características mecánicas, deflexión y curva de comportamiento de la pérdida por inserción de la solución o soluciones contempladas. Los costes de la solución propuesta se valorarían económicamente.

³ Nelson, J. T. y Saurenman, H. J., *State of the Art, Review, Prediction and Control of Groundborne Noise and Vibration from Rail Transit Trains*. U. S. Department of Transportation Report UMTA-06-0049-83-4. 1983.

En este punto es preciso avanzar que los resultados del trabajo realizado no concluyen con la necesidad de adoptar medidas correctoras en ningún tramo.

3.4. ANÁLISIS COMPARATIVO

La elaboración de cuadros comparativos a partir de los resultados obtenidos facilitan el análisis de alternativas preceptivo para el Estudio Ambiental Estratégico según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como la toma de decisiones dentro de un análisis multicriterio, combinando datos resumidos de incidencia con y sin medidas correctoras, indicadores de impacto sobre la población, costes, eficacia ambiental de las medidas correctoras y relación coste/eficacia, para cada una de las alternativas manejadas.

4. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA EN MATERIA DE VIBRACIONES

A continuación, se describe el marco normativo para el caso de los niveles de vibración. A partir del análisis de dicho marco normativo se determinan los valores máximos de vibración a considerar en este estudio.

4.1. NORMATIVA NACIONAL

El **Real Decreto 1367/2007** establece los criterios a aplicar para determinar el cumplimiento de los objetivos de calidad aplicables al interior de las edificaciones, distinguiendo si se trata de vibraciones estacionarias o transitorias. Para el caso de vibraciones transitorias (como las generadas por el paso de trenes), se establecen los siguientes objetivos de calidad:

Uso del edificio	Índice de vibración L _{aw} (dB)
Vivienda o uso residencial	75
Hospitalario	72
Educativo o cultural	72

Tabla 2. *Objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable. Tabla C del Anexo II del Real Decreto 1367/2007*

Donde L_{aw} es el índice de vibración, en dB, definido según la expresión:

$$L_{aw} = 20 \cdot \log \frac{a_w}{a_0} \quad a_0 = 10^{-6} \text{ m/s}^2$$

En esta expresión, a_w es el máximo del valor eficaz de la señal de aceleración con ponderación en frecuencia w_m definida en la norma ISO 2631-2:2003.

⁴ Federal Transit Administration (EE.UU) *Transit Noise and Vibration Impact Assessment*. Office of Planning and Environment. Mayo de 2006.

⁵ Se ha considerado un margen de seguridad de 3dB.

En el caso de vibraciones transitorias, los valores de la tabla anterior pueden superarse un número de eventos determinado según los siguientes criterios:

- Se establecen dos periodos de evaluación: día, de 7:00 a 23:00 horas, y noche, de 23:00 a 7:00 horas.
- En el periodo noche no se permite ningún exceso
- No se permite en ningún caso niveles que superen en más de 5 dB los valores de la tabla.
- El conjunto de superaciones no debe ser mayor de nueve, computando cada evento cuyo exceso no supere los 3 dB como uno, y si los supera como tres.

Por otro lado, los nuevos emisores tomarán las medidas necesarias para no transmitir al espacio interior de las edificaciones vibraciones que contribuyan a superar los objetivos de calidad acústica para vibraciones anteriores.

Sin embargo, tal y como se ha comentado en el caso de la contaminación acústica, la aprobación del Real Decreto es posterior a la DIA del proyecto, por lo que estas determinaciones no son de aplicación en este caso.

4.2. NORMATIVA REGIONAL

El proyecto se desarrolla en los territorios de dos provincias pertenecientes a dos Comunidades Autónomas: Burgos (Castilla y León) y Álava (País Vasco). Ambas comunidades cuentan con normativa propia en materia de ruido y vibraciones.

En el País Vasco la normativa regional en vigor la constituye el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco. En el caso de Castilla y León, la normativa regional vigente es la Ley 5/2009, de 4 junio, del Ruido de Castilla y León.

En materia de vibraciones ambas normas recogen los mismos límites y métodos de evaluación que la normativa estatal.

4.3. NORMATIVA LOCAL

Algunos de los municipios por los que discurren las trazas de las alternativas de trazado contempladas cuentan con ordenanzas locales que regulan la transmisión de vibraciones.

La tabla siguiente recoge la totalidad de los municipios atravesados, la alternativa de trazado que los atraviesa y si cuentan o no con ordenanza reguladora de vibraciones. Posteriormente se comenta las regulaciones que establecen en esta materia las ordenanzas existentes.

<i>Municipio</i>	<i>Ordenanza</i>	<i>Municipio</i>	<i>Ordenanza</i>
Erriberagoitia/Ribera Alta	No	Monasterio de Rodilla	No
Ribera Baja/Erribera Beitia	No	Pancorbo	No
Vitoria-Gasteiz	Sí	Piernigas	No
Iruña Oka/Iruña de Oca	No	Prádanos de Bureba	No
Lantarón	No	Puebla de Arganzón, La	No
Aguilar de Bureba	No	Quintanabureba	No
Alcocero de Mola	No	Quintanapalla	No
Ameyugo	No	Quintanavides	No
Barrios de Bureba, Los	No	Rojas	No
Berzosa de Bureba	No	Rubena	No
Briviesca	Sí	Rublacedo de Abajo	No
Bugedo	No	Santa Gadea del Cid	No
Burgos	Sí	Santa María Ribarredonda	No
Carcedo de Bureba	No	Santa Olalla de Bureba	No
Castil de Peones	No	Vid de Bureba, La	No
Cubo de Bureba	No	Vileña	No
Fuentebureba	No	Villanueva de Teba	No
Grisaleña	No	Zuñeda	No
Miranda de Ebro	Sí	Valle de las Navas	No

Tabla 3. Municipios atravesados por el trazado y existencia de normativa local sobre vibraciones

Como puede verse, de todos los municipios cuyo territorio es atravesado por algunas de las alternativas de trazado únicamente 4 disponen de ordenanzas que regulen la transmisión de ruido y vibraciones: Vitoria, Burgos, Miranda de Ebro y Briviesca.

4.3.1. Vitoria

La **ordenanza municipal contra el ruido y las vibraciones** del Ayuntamiento de Vitoria fue aprobada el 24/09/2010 siendo, por tanto, posterior a la entrada en vigor de la Ley del Ruido estatal y sus desarrollos normativos.

Únicamente establece regulaciones concretas para las industrias y actividades situadas dentro del término municipal. Dentro de este ámbito de aplicación la transmisión de vibraciones se regula a través del índice vibratorio K, que ya no se utiliza ni en la normativa estatal ni regional.

Para el resto de fuentes (entre las que se incluiría el tráfico ferroviario) se limita a remitir al cumplimiento de la Ley del Ruido estatal y sus desarrollos.

4.3.2. Burgos

La **ordenanza municipal del ruido** de Burgos es posterior a la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León y fue elaborada, precisamente, para facilitar la aplicación de esta Ley en el ámbito local. En materia de vibraciones, remite expresamente al cumplimiento de los valores límite que recoge la normativa regional.

4.3.3. Miranda de Ebro

La **ordenanza municipal de ruido y vibraciones** de Miranda de Ebro es de considerable antigüedad, pues fue aprobada en enero de 1997 y publicada en el BOP de la provincia el 10 de marzo del mismo año. Es, por tanto, anterior a la normativa estatal y regional actualmente en vigor.

Aunque su ámbito de aplicación incluye a *todos los establecimientos y servicios, así como las instalaciones, aparatos, construcciones, obras, vehículos, medios de transporte y, en general, todos los elementos, actividades y comportamientos que produzcan ruidos o vibraciones*, a la hora de establecer valores límite únicamente hace referencia a los “aparatos mecánicos”.

Cómo parámetro de evaluación recurre al índice K, para el que establece los siguientes valores límite:

TABLA DE VIBRACIONES (COEFICIENTE K)

Situación	Horario	Coeficiente k	
		Vibraciones continuas	Impulsos máximos 3/día
Hospitales, quirófanos y áreas críticas	Día/Noche	1-1	1-1
Viviendas y residencias	Día/Noche	2-1,41	16- 1,41
Oficinas	Día/Noche	4-4	128-12
Almacenes y Comercios	Día/Noche	8-8	128-128

Figura 2. Reproducción de la tabla de valores límite de vibración de la ordenanza de Miranda de Ebro

4.3.4. Briviesca

La **ordenanza municipal de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento** de Briviesca fue publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Burgos del día 16 de enero de 2007, por lo que es anterior a la aprobación del RD 1367/2007, de 19 de octubre, y de la Ley 5/2009, del Ruido de Castilla y León.

Su ámbito de aplicación se limita a los establecimientos y actividades industriales, comerciales, administrativas y de servicios, por lo que no incluye las infraestructuras de transporte.

No define ni el índice a utilizar ni los valores límite de inmisión de vibraciones, si bien en el apartado de sanciones hace referencia a las curvas K del Anexo II, si bien este anexo no figura en el texto.

4.4. CONCLUSIÓN: OBJETIVOS DE CALIDAD APLICADOS

A la vista del análisis normativo anterior, queda patente que el índice y los criterios de evaluación de vibraciones a aplicar son los establecidos por la normativa estatal y regional en vigor, esto es, por la Ley 37/2003 del Ruido y sus desarrollos normativos (en concreto por el Real Decreto 1367/2007), a la que se remiten tanto la Ley 9/2005, del Ruido de Castilla y León como el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País

Vasco. En materia de vibraciones, la segunda recoge las determinaciones de la primera y las traslada al ámbito regional, por lo que son coherentes entre sí, estando basados ambos en el índice de vibración L_{aw} y estableciendo los objetivos de calidad que se muestran en la anterior tabla 1.

5. SITUACIÓN ACTUAL

Se describen a continuación los resultados de la caracterización de la situación vibratoria actual en el ámbito de estudio.

5.1. PUNTOS DE CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE INMISIÓN VIBRATORIA

Las ubicaciones seleccionadas para caracterizar la situación vibratoria actual se corresponden con aquellas edificaciones que se encuentran en las **bandas de afección potencial** de la nueva infraestructura y, al mismo tiempo, cercanas a otras **infraestructuras lineales preexistentes** capaces de transmitir vibraciones hasta ellas.

Como se ha indicado anteriormente, estas edificaciones proceden del inventario específico realizado inicialmente para el presente estudio de vibraciones, si bien se ha podido contrastar con el realizado como parte del estudio de ruido y que ha facilitado posteriormente Ineco, comprobando que las áreas urbanizadas y edificaciones recogidas en el inventario del estudio de ruido que se hallan dentro de la banda de afección potencial por vibraciones coinciden con las identificadas en el presente estudio.

5.2. DETERMINACIÓN DE LA BANDA DE AFECCIÓN POTENCIAL POR VIBRACIONES

La determinación de la banda de afección potencial por vibraciones se ha realizado a partir de la metodología recogida por la *Federal Transit Administration* de los EEUU en su documento *Transit noise and vibration assessment* (mayo de 2006) donde se establece la consideración de unas distancias de posible impacto en función del tipo de proyecto.

De acuerdo a la fuente citada, la distancia de afección potencial para usos residenciales es de casi 61 m (200 pies) en el caso de proyectos de alta velocidad. La metodología recomienda aplicar un factor de 1,5 a estas distancias si se sospecha que el medio puede favorecer la propagación, de modo que la banda de afección potencial en este estudio se ha elevado hasta los 91,5 m en el caso del uso residencial.

Como criterio de seguridad en el cálculo se ha omitido la consideración inicial del tipo de medio y aplicado el factor anterior, así como un redondeo al alza, estableciendo la banda de afección potencial en 95 m.

No se han tenido en cuenta otros usos más sensibles (educativo, cultural u hospitalario) al no haber edificios destinados a ellos en las proximidades del trazado de las distintas alternativas.

Conocida la amplitud de la banda de estudio, se han identificado aquellas edificaciones residenciales que están dentro de ellas y que actualmente se encuentran próximas a otras fuentes

de emisión vibratoria y que, por tanto, podrían ya estar ya sometidas a la inmisión de vibraciones. En estas edificaciones se han realizado mediciones de aceleración vibratoria y determinado el valor del índice L_{aw} como zonas representativas de la exposición a los niveles preoperacionales.

De cara al escenario postoperacional, el cálculo predictivo de los niveles de vibración transmitidos se ha llevado a cabo sobre **todas las edificaciones residenciales del inventario procedente del estudio de ruido que se sitúan dentro de la banda de afección potencial por vibraciones.**

5.3. PUNTOS DE MEDICIÓN

Las ubicaciones finalmente seleccionadas para la medición de los niveles de vibración preoperacional se corresponden con zonas territoriales asociadas a la presencia de fuentes potenciales de vibración existentes.

En total resultan 7 zonas, de la zona A a la zona G. En cada una de ellas se ha tomado 1 único punto de medida, excepto en la zona A, donde se han tomado dos puntos (puntos A1 y A2).

A continuación, se muestra una tabla resumen con estas ubicaciones, así como varias imágenes descriptivas de su situación respecto a las infraestructuras existentes y al trazado de las alternativas de implantación de la futura LAV.

La tabla incluye el código de identificación y el uso que recoge el inventario procedente del estudio de ruido.

Punto	Municipio	Coordenadas		Edificación S/ inventario Ruido		Fuentes Preexistentes		Alternativas	
		X	Y	Código	Uso	Nombre	Distancia (m)	Nombre	Distancia (m)
A1	Burgos	449696	4691515	237	Otros	Autovía A-1 FFCC Burgos-Miranda	60 45	Oeste2/Centro2	88
A2	Burgos	449787	4691833	242	Residencial	FFCC Burgos-Miranda	240	Oeste1/Centro1	50
B1	Monasterio de Rodilla	461689	4700585	85	Otros	Carretera N-1	110	Centro1/Centro2	100
C1	Rubalcado de Arriba	457995	4709007	4	Otros	Carretera BU-V-521	15	Oeste1/Oeste2	125
D1	Fuentebureba	479954	4719154	275	Otros	Carretera BU-521 FFCC Burgos-Miranda	10 140	Oeste1/Oeste2	180
E1	Ameyugo	493627	4722602	199	Residencial	Carretera BU-721	5	Miranda1/2/3/4	43
F1	Miranda de Ebro	502793	4727990	337	Otros	Carretera BU-535 Autopista AP-1	155 95	Miranda 2/Miranda4	28
G1	Iruña de Oca	518305	4741645	153	Industrial	Carretera A-3308 FFCC Burgos-Miranda	150 100	Miranda1/2/3/4	26

Tabla 4. Puntos de medida de la situación actual

Finalmente, algunas edificaciones sobre las que se han realizado mediciones se encuentran fuera de la banda de afección potencial fijada inicialmente. Esto es debido a que durante el trabajo de campo se comprobó que las inicialmente identificadas (dentro de dicha banda) no eran residenciales o estaban en ruinas y se trasladó a otras edificaciones próximas.

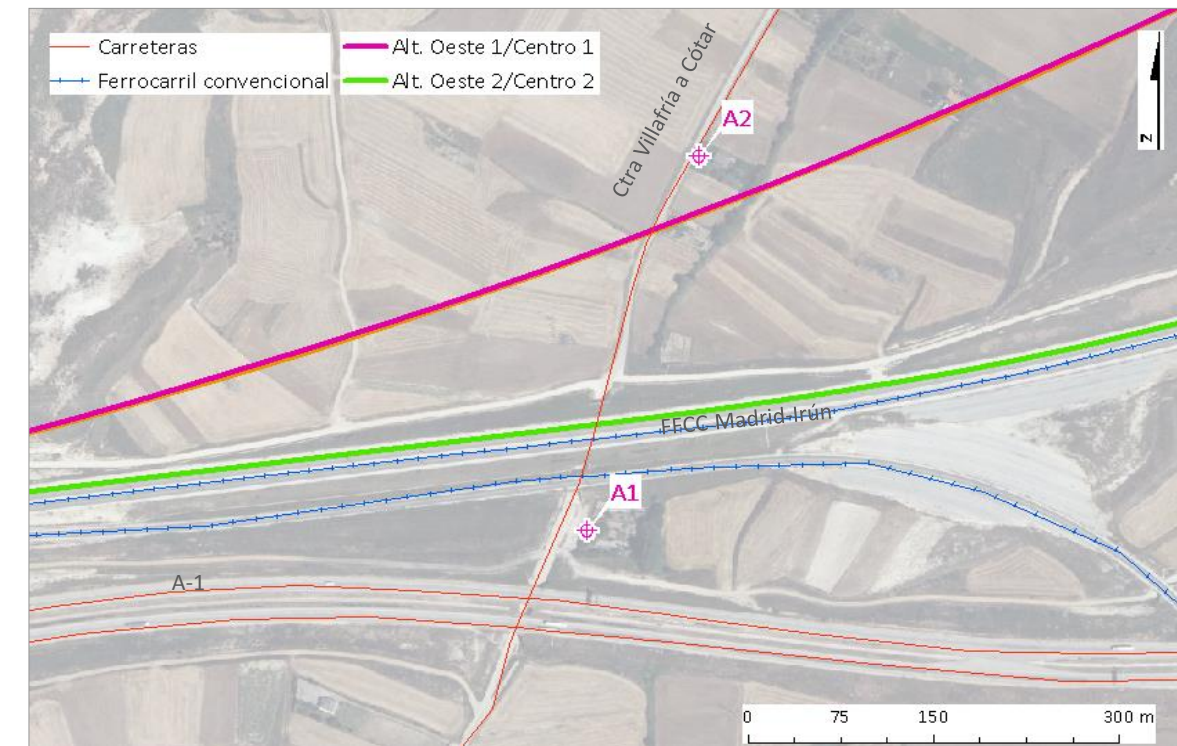


Figura 3. Punto de medida de la zona A.

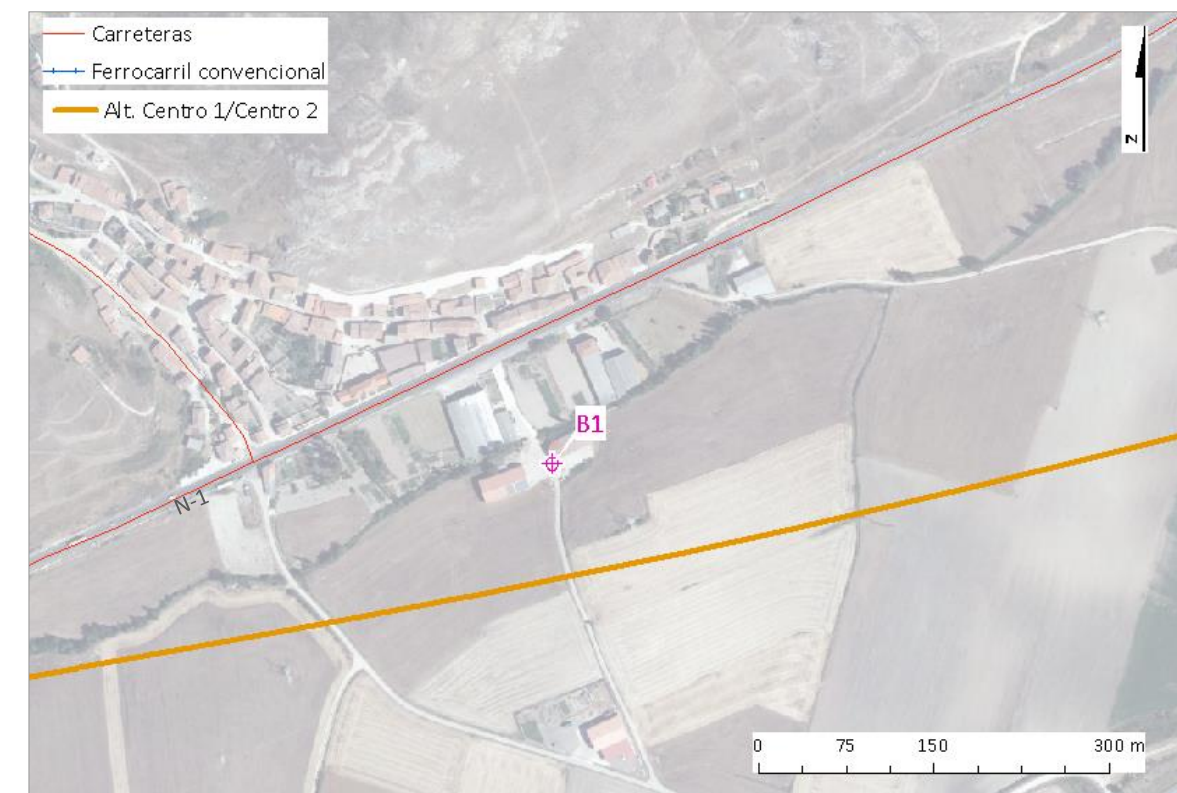


Figura 4. Punto de medida de la zona B.

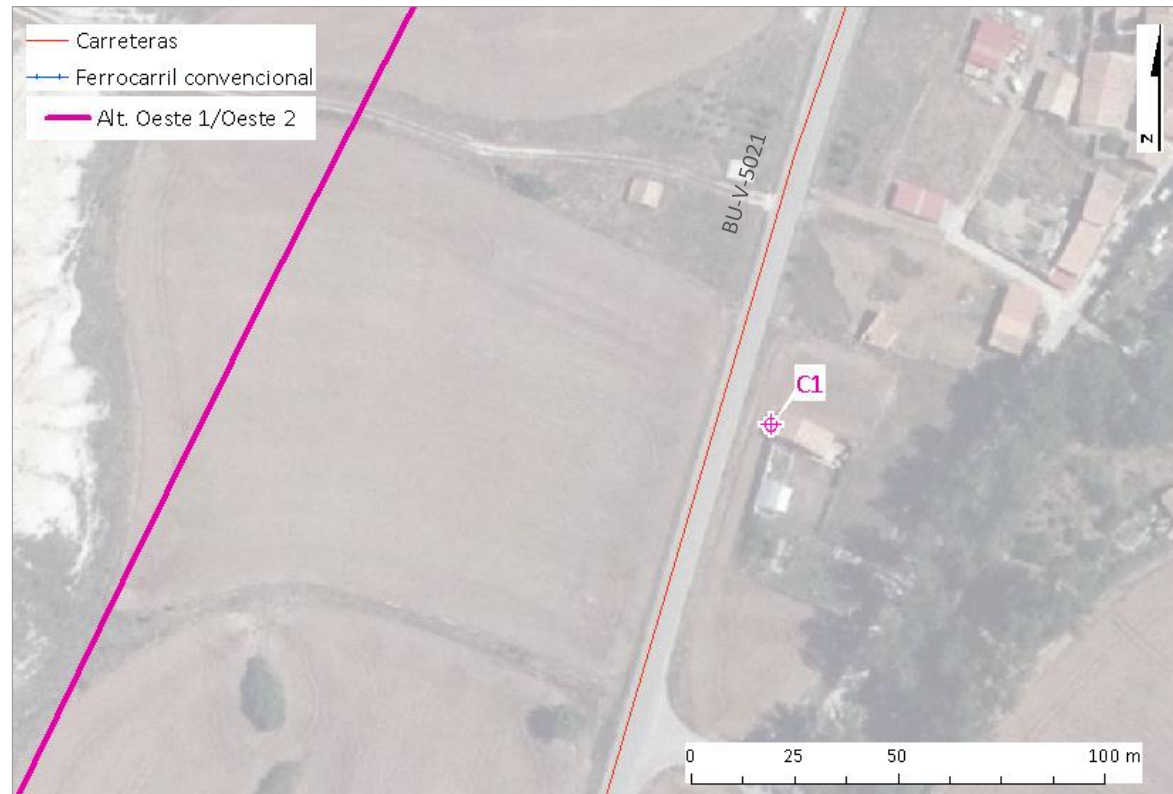


Figura 5. Punto de medida de la zona C.



Figura 7. Punto de medida de la zona E.

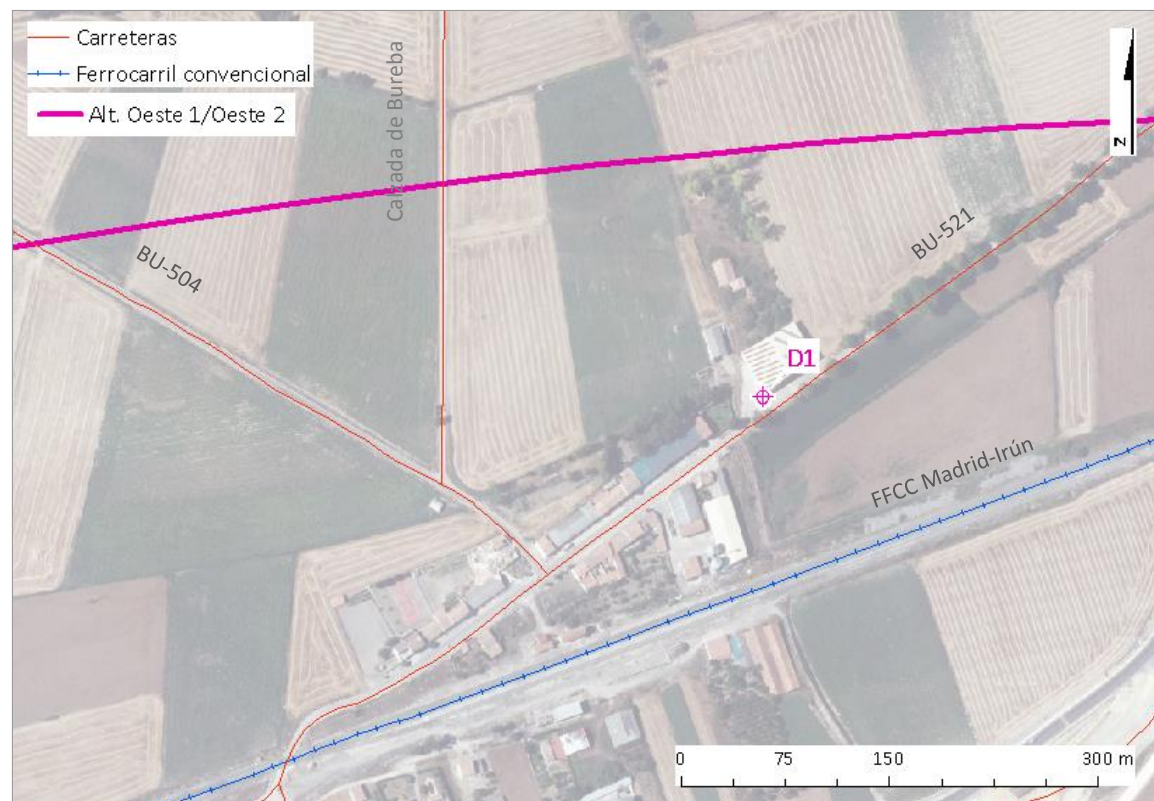


Figura 6. Punto de medida de la zona D.

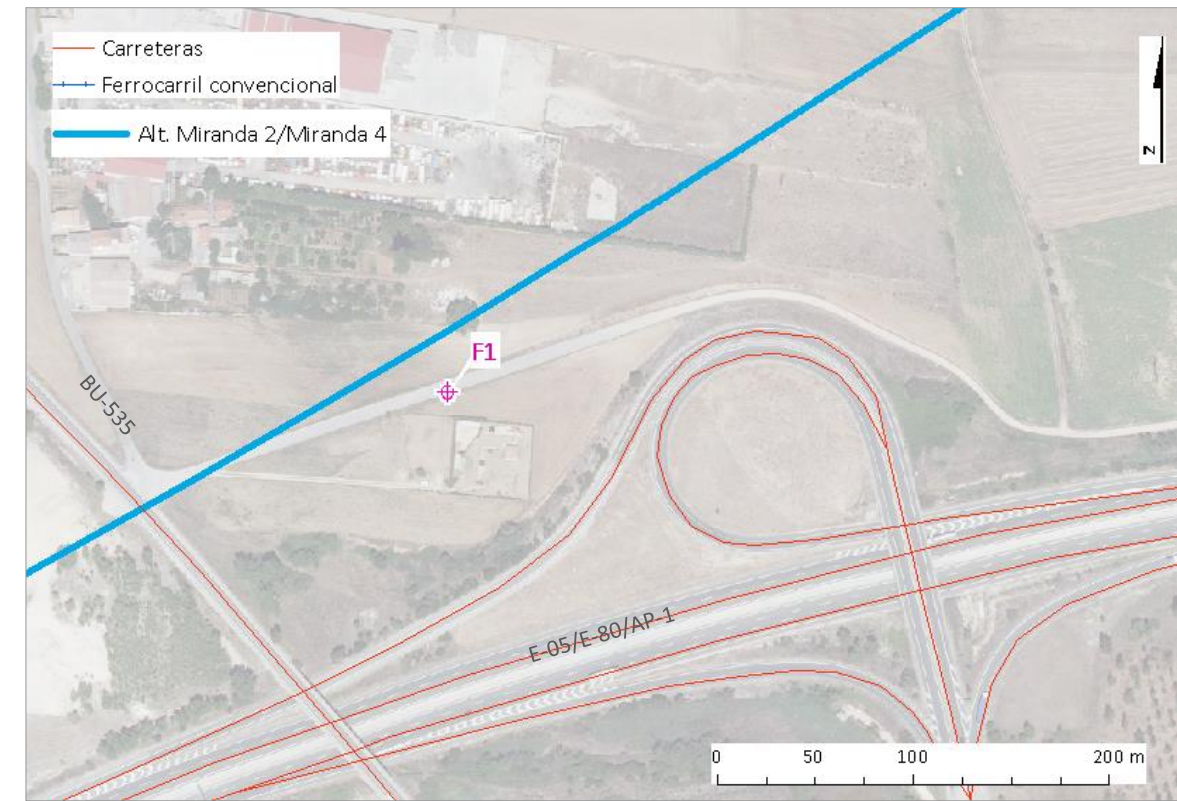


Figura 8. Punto de medida de la zona F.

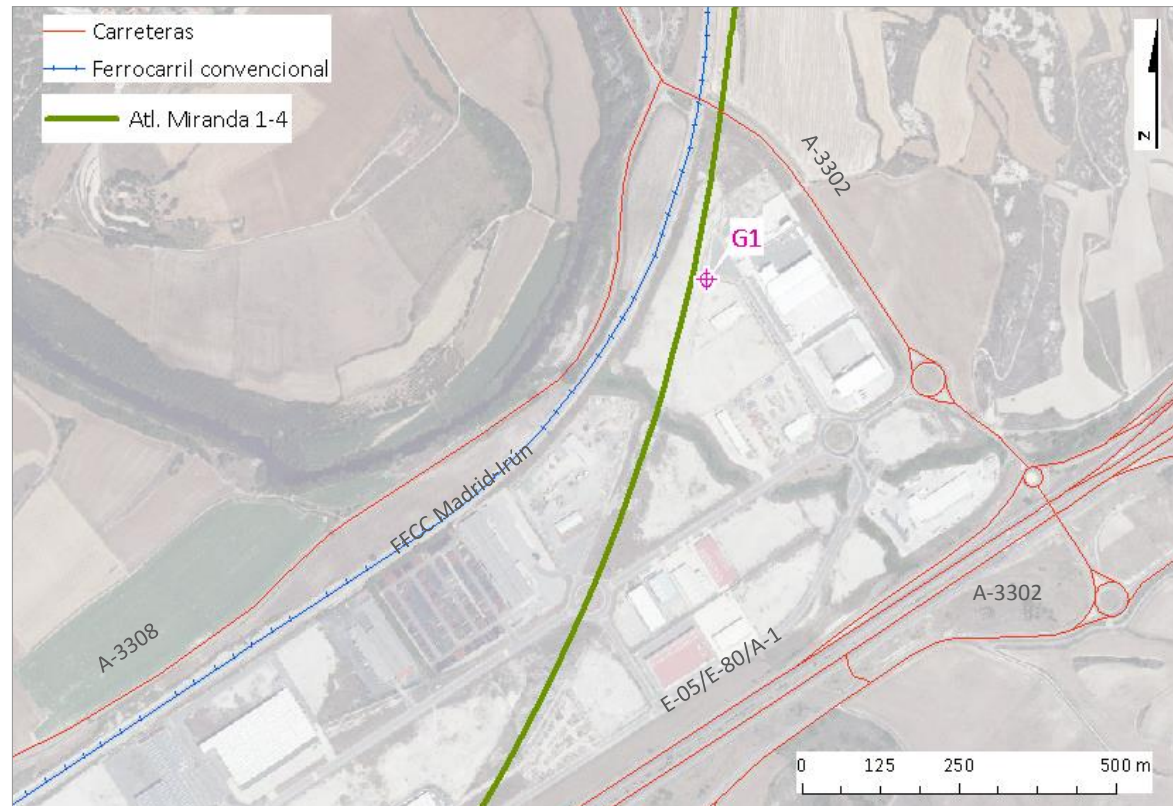


Figura 9. Punto de medida en la zona G.

5.4. FUENTES DE VIBRACIÓN PREEXISTENTES

Las características esenciales de las fuentes potenciales de vibración preexistentes en cada uno de los puntos y zonas anteriores son:

FFCC Madrid-Irún

El tramo entre Burgos y Vitoria de la línea Madrid/Chamartín – Irún/Hendaya, presenta circulaciones heterogéneas, con predominancia de circulaciones de viajeros pero cierta relevancia en el tráfico de mercancías. El tiempo de viaje de las circulaciones de viajeros es de 1h y 20 minutos en consonancia con las velocidades máximas que presenta el tramo que nunca superan los 160 km/h. El paso por Pancorbo y Bugedo tiene una limitación de 105 km/h y la red actual entre Miranda de Ebro y Vitoria tiene velocidades máximas de entre 115 km/h y 155 km/h.

Entre Burgos y Miranda de Ebro por la línea actual discurren 320 circulaciones por semana, de las cuales 120 son de larga distancia, 55 circulaciones son de Media distancia, 1 cercanías y 140 mercancías. Entre Miranda de Ebro y Vitoria, discurren 248 circulaciones por semana de las cuales 94 circulaciones son de larga distancia, 97 circulaciones son de Media Distancia, 2 cercanías y 52 mercancías.

Tramo	Circulaciones CITRA 2015 (trenes/semana)					Total
	Larga distancia	Media distancia	Cercanías	Mercancías	Servicio	
Burgos-Miranda de Ebro	120	55	1	140	4	320
Miranda de Ebro-Vitoria	94	97	2	52	3	248

Tabla 5. Tráfico de la línea de FFCC Madrid-Irún

Carreteras

En cuanto a las carreteras y autovías, los datos oficiales publicados más recientes sobre la Intensidad Media Diaria (IMD) y porcentaje de vehículos pesados que las transitan son los siguientes:

Carretera/Autovía	Año	Fuente	PK Estación	IMD	Pesados
A-1	2015	M. Fomento	250,0	12.352	41%
N-1	2015	M. Fomento	263,5	9.254	45%
AP-1	2015	M. Fomento	75,7	21.745	25%
BU-535	2016	Junta CYL	2,8	4.561	16%
A-3308	2016	Dip. Foral de Álava	16,0	2.260	7,6%
BU-V-521	Sin datos				
BU-721	Sin datos				

Tabla 6. Tráfico de las vías de tráfico rodado

Como puede observarse, la vía más transitada es la AP-1, que cuenta además con un significativo 25 % de vehículos pesados. En las Autovías A-1 y N-1 existe un alto porcentaje de vehículos pesados aún mayor, del 41% y 45% respectivamente. En las carreteras BU-535 y A-3308 tanto la IMD y como el porcentaje de vehículos pesados, son apreciablemente inferiores.

5.5. NIVELES DE ACELERACIÓN PREOPERACIONALES

Los resultados de los ensayos de nivel de aceleración vibratoria (L_{aw}) en los puntos seleccionados para caracterizar la situación actual se resumen a continuación. Los detalles de cada una de las medidas pueden consultarse en las fichas de campo que se incluyen en el Apéndice III.

Punto	Medidas		L_{aw} (dB)
	ID	Suceso registrado	
A1	A1-1	Vibración de fondo - tráfico rodado	71,5
	A1-2	Vibración de fondo - tráfico rodado	72,3
	A1-3	Mercancías dirección Burgos	74,9
	A1-4	Vibración de fondo - tráfico rodado	73,3
	A1-5	Largo recorrido dirección Miranda	71,7
A2	A2-1	Vibración de fondo - tráfico rodado	66,9
	A2-2	Vibración de fondo - tráfico rodado	66,7
	A2-3	Regional dirección Burgos	66,0

Punto	Medidas		L _{aw} (dB)
	ID	Suceso registrado	
	A2-4	Vibración de fondo - tráfico rodado	66,9
	A2-5	Media distancia dirección Miranda	65,6
B	B-1	Vibración de fondo - tráfico rodado	65,3
	B-2	Vibración de fondo - tráfico rodado	65,2
C	C-1	Vibración de fondo - tráfico rodado	64,1
D	D-1	Mercancías dirección Burgos	64,3
	D-2	Vibración de fondo - tráfico rodado	65,3
	D-3	Vibración de fondo - tráfico rodado	65,3
	D-4	Vibración de fondo - tráfico rodado	65,7
	D-5	Largo recorrido dirección Miranda	64,9
	D-6	Vibración de fondo - tráfico rodado	65,5
E	E-1	Vibración de fondo - tráfico rodado	69,6
	E-2	Vibración de fondo - tráfico rodado	69,0
F	F-1	Vibración de fondo - tráfico rodado	70,8
	F-2	Vibración de fondo - tráfico rodado	70,2
G	G-1	Vibración de fondo - tráfico rodado	72,8
	G-2	Vibración de fondo - tráfico rodado	69,6
	G-3	Vibración de fondo - tráfico rodado	72,2
	G-4	Alvia dirección Vitoria	69,1
	G-5	Vibración de fondo - tráfico rodado	73,6

Tabla 7. Niveles de aceleración registrados en los puntos de medida

Como puede verse en la tabla anterior, todos los niveles del indicador L_{aw} registrados se encuentran por debajo del valor objetivo de 75 dB correspondiente al uso residencial de todas las edificaciones donde se han ubicado los puntos de medición.

5.6. CARACTERIZACIÓN DE LA PROPAGACIÓN VIBRATORIA

Como parte de la caracterización de la situación actual, aunque ya orientados a su implementación en los cálculos predictivos, se han llevado a cabo varios ensayos adicionales de propagación de la señal vibratoria a través del terreno.

El objeto de estas medidas es determinar la correlación de la señal en tres puntos a diferentes distancias de la vía: uno situado lo más próximo posible a las vías y otros dos alejados en la misma sección, habitualmente uno de ellos 25 m del eje, distancia representativa de las edificaciones que se encuentran más próximas a las distintas alternativas de trazado de la futura LAV. E

Como fuente de excitación se ha recurrido al paso de trenes por las líneas preexistentes de FFCC Madrid-Irún y por la línea Miranda-Bilbao.

Los ensayos se han llevado a cabo en tres secciones transversales, representativas de los tres tipos de suelo en los que se encuentran las edificaciones más sensibles y próximas a la futura LAV. Estos

tres tipos de suelo de acuerdo a los planos de planta geológica y geotécnica del proyecto son los siguientes:

- T14: margas y arcillas.
- Qal: aluvial.
- Qt: terrazas indiferenciadas.

La primera de estas secciones se encuentra próxima a los puntos de medida de la zona A donde se ha registrado el nivel de aceleración preoperacional, por lo que se ha denominado AP (donde la P hace referencia a que se trata de un ensayo de propagación).

Las otras dos se sitúan en zonas próximas a las zonas de medida de nivel de aceleración preoperacional B y F, y se han denominado B2P Y F2P respectivamente.

Los resultados de estas medidas se recogen en las fichas de campo del Apéndice III, indicando la ubicación de los puntos, las distancias al eje de la fuente de vibración preexistente y los resultados de nivel de aceleración vibratoria La (en dB) en función de la frecuencia.

Las siguientes imágenes muestran la zona en la que se han realizado los ensayos en relación a las características del suelo que recoge los mapas de planta geológica y geotécnica, así como la ubicación de los 3 puntos de medida y su código de identificación sobre ortofoto.

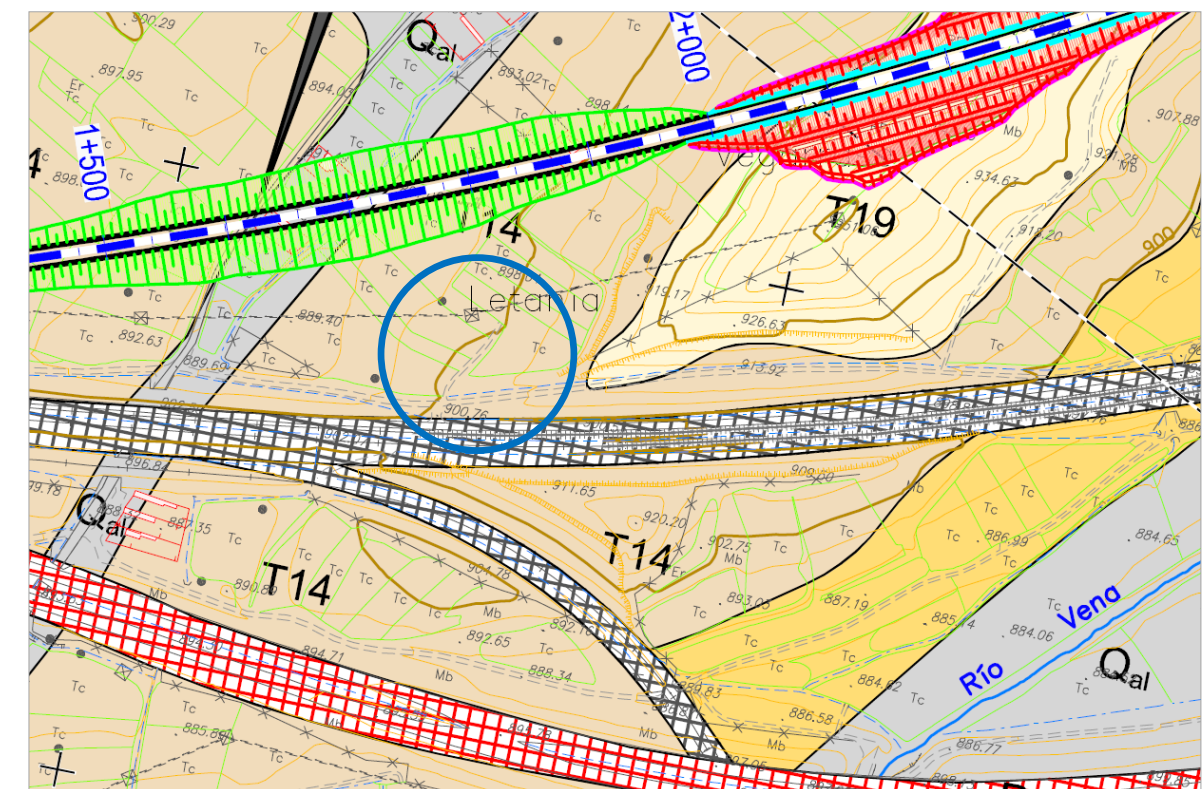


Figura 10. Tipo de suelo en la Zona A (ensayos AP).

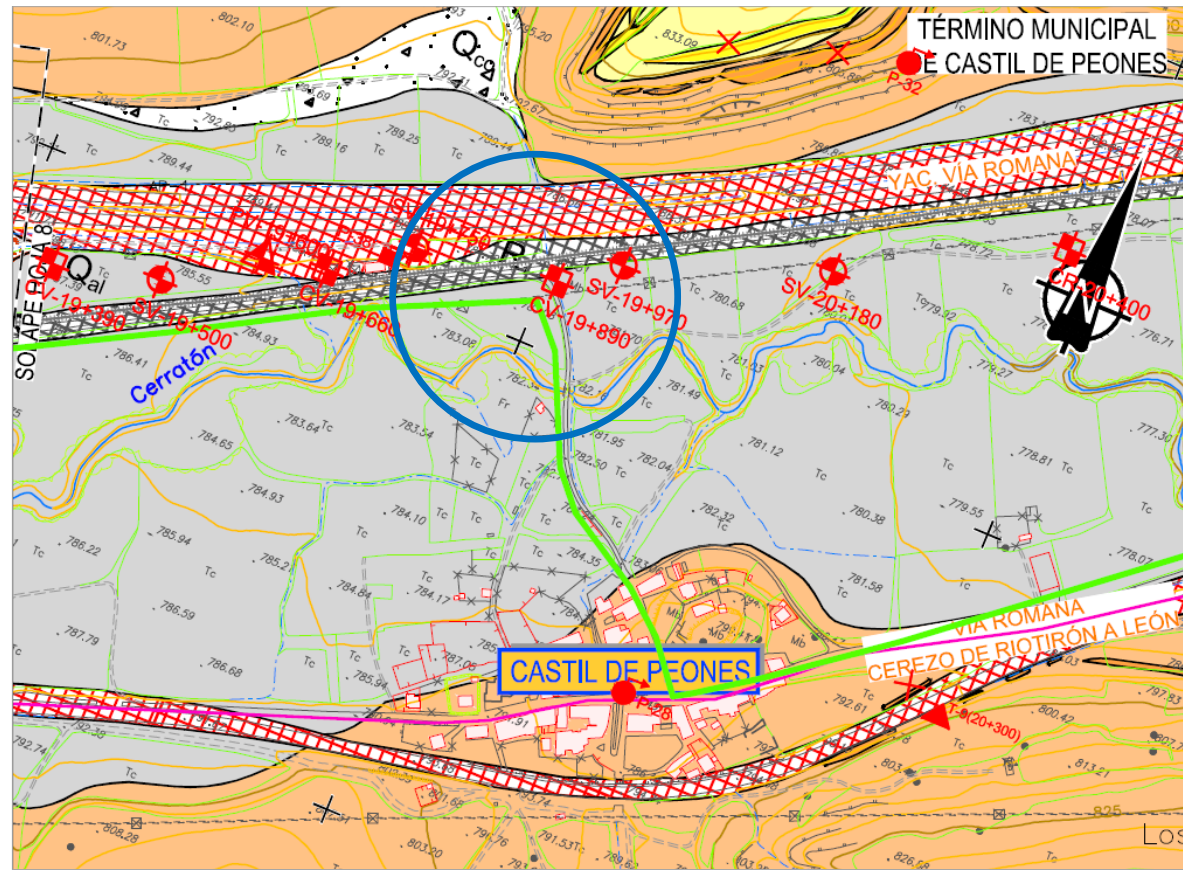


Figura 11. Tipo de suelo en la Zona B2P.

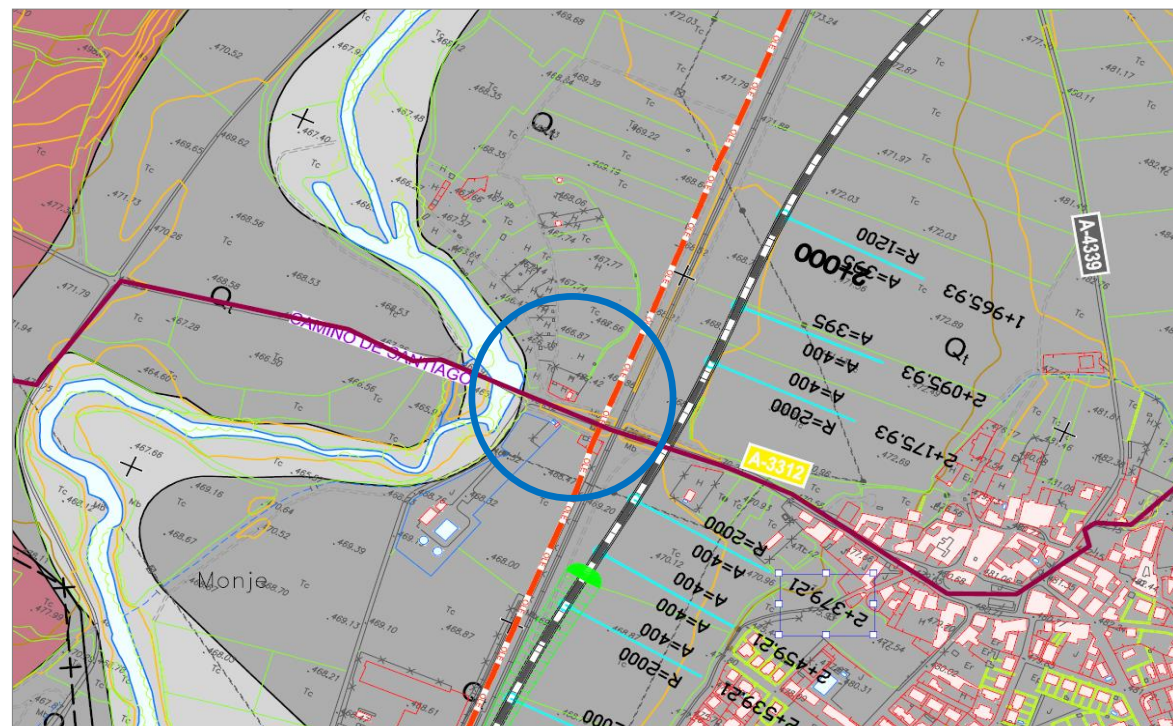


Figura 12. Tipos de suelo en la zona F2P.



Figura 13. Puntos de medida en los ensayos de propagación de la zona A.



Figura 14. Puntos de medida en los ensayos de propagación de la zona B.



Figura 15. Puntos de medida en los ensayos de propagación de la zona F.

6. ESCENARIO POSTOPERACIONAL - PREDICCIÓN DE NIVELES

A continuación, se analizan los niveles de vibración esperados en el escenario postoperacional, según lo descrito en el apartado 3.

6.1. BANDA DE AFECCIÓN POTENCIAL

Como punto de partida para el estudio del escenario postoperacional se han seleccionado las edificaciones del inventario que se encuentran dentro de la banda de afección potencial, descrita en el apartado 5.2.

Esta selección se ha realizado para cada una de las alternativas analizadas. De ella se han eliminado aquellas edificaciones que, según el inventario original:

- Se encuentran en estado de ruina, o
- Se encuentran afectadas por el movimiento de tierras de la explanación de la futura LAV, según los planos aportados de las distintas alternativas.

En la siguiente tabla se identifican las edificaciones por alternativa, junto con la distancia a la traza⁶ y su uso.

Alternativa	Código	Coordenadas (ETRS89)		Uso	Margen	Distancia (m)	P. K.
		X	Y				
Centro 1	86	461.706	4.700.605	industrial	I	80,2	17+360
	107	461.648	4.700.570	otros	I	76,4	17+360
	129	474.311	4.709.374	industrial	I	89,9	35+600
	241	449.782	4.691.770	otros	D	24,5	1+500
	242	449.815	4.691.820	residencial	I	26,3	1+500
	249	469.321	4.703.272	otros	I	89,3	25+600
	252	469.378	4.703.346	otros	I	73,5	25+600
	253	463.364	4.700.942	otros	D	33,2	19+200
	323	481.227	4.717.470	residencial	D	58,0	44+300
Centro 2	86	461.706	4.700.605	industrial	I	80,2	17+360
	107	461.648	4.700.570	otros	I	76,4	17+360
	129	474.311	4.709.374	industrial	I	89,9	35+600
	237	449.704	4.691.521	otros	D	79,2	1+500
	238	449.718	4.691.535	otros	D	64,4	1+500
	249	469.321	4.703.272	otros	I	89,3	25+600
	252	469.378	4.703.346	otros	I	73,5	25+600
	253	463.364	4.700.942	otros	D	33,2	19+200
	323	481.227	4.717.470	residencial	D	58,0	44+300
Oeste 1	12	457.840	4.708.711	otros	D	90,2	21+000
	13	457.965	4.709.065	otros	D	66,1	21+300
	137	478.335	4.719.063	otros	I	51,9	45+000
	138	478.356	4.719.058	otros	I	35,8	45+000
	143	477.861	4.718.853	otros	D	13,4	44+400
	144	477.861	4.718.853	otros	D	20,9	44+400
	241	449.782	4.691.770	otros	D	26,4	1+500
	242	449.815	4.691.820	residencial	I	25,8	1+500
	255	455.494	4.702.421	otros	I	47,9	14+200
	271	479.906	4.719.298	otros	D	26,0	46+500
	272	479.926	4.719.244	otros	D	76,2	46+500
	273	479.936	4.719.234	residencial	D	92,8	46+500
Oeste 2	12	457.840	4.708.711	otros	D	90,2	21+000
	13	457.965	4.709.065	otros	D	66,1	21+300
	137	478.335	4.719.063	otros	I	51,9	45+000
	138	478.356	4.719.058	otros	I	35,8	45+000
	143	477.861	4.718.853	otros	D	13,4	44+400
	144	477.861	4.718.853	otros	D	20,9	44+400
	237	449.704	4.691.521	otros	D	79,2	1+500
	238	449.718	4.691.535	otros	D	64,4	1+500

⁶ La distancia a la traza se ha considerado en el cálculo como la distancia al eje central de la plataforma.

Alternativa	Código	Coordenadas (ETRS89)		Uso	Margen	Distancia (m)	P. K.
		X	Y				
	255	455.494	4.702.421	otros	I	47,9	14+200
	271	479.906	4.719.298	otros	D	26,0	46+500
	272	479.926	4.719.244	otros	D	76,2	46+500
	273	479.936	4.719.234	residencial	D	92,8	46+500
	328	478.110	4.718.964	otros	I	20,0	44+700
	329	459.190	4.710.939	otros	I	65,5	23+600
	331	451.313	4.692.206	infraestructura	D	25,9	3+300
Miranda 1/3	145	518.245	4.742.026	otros	I	93,4	37+693
	147	518.055	4.741.223	industrial	I	82,3	36+400
	148	518.098	4.741.382	industrial	I	74,0	36+500
	149	518.053	4.741.239	industrial	I	91,9	36+400
	153	518.356	4.741.637	industrial	D	71,6	37+463
	156	518.356	4.741.674	industrial	D	66,4	37+463
	158	518.208	4.741.126	industrial	D	57,1	36+400
	159	518.165	4.741.188	industrial	D	25,9	36+400
	196	493.716	4.722.572	otros	D	91,9	5+750
	197	493.716	4.722.572	otros	D	41,7	5+750
	198	493.716	4.722.572	otros	D	64,8	5+750
	199	493.716	4.722.572	residencial	D	82,9	5+750
	201	494.870	4.723.010	otros	D	93,7	6+800
	204	493.539	4.722.502	otros	D	92,3	5+600
	205	493.539	4.722.502	otros	D	78,1	5+600
	206	493.539	4.722.502	otros	D	91,8	5+600
	215	489.519	4.719.812	otros	D	95,4	0+200
	223	492.094	4.721.550	otros	D	86,9	3+600
	224	492.147	4.721.605	residencial	D	76,5	3+600
	233	491.962	4.721.544	otros	D	14,8	3+500
	284	518.234	4.741.160	industrial	D	79,2	36+400
	285	518.089	4.741.264	industrial	I	52,8	36+400
	286	517.969	4.741.203	industrial	I	79,4	36+400
	288	518.334	4.741.419	industrial	D	93,4	36+500
	289	518.355	4.741.593	industrial	D	74,0	37+463
	291	518.373	4.741.697	industrial	D	67,8	37+463
	293	517.821	4.740.801	industrial	I	60,4	36+100
	295	517.741	4.740.734	industrial	I	82,2	36+100
	297	517.764	4.740.706	industrial	I	77,4	36+100
	303	517.819	4.740.755	industrial	I	53,9	36+100
317	493.520	4.722.497	otros	D	77,5	4+700	
Miranda 2/4	145	518.245	4.742.026	otros	I	93,4	37+693
	147	518.055	4.741.223	industrial	I	82,3	36+400
	148	518.098	4.741.382	industrial	I	74,0	36+500
	149	518.053	4.741.239	industrial	I	91,9	36+400

Alternativa	Código	Coordenadas (ETRS89)		Uso	Margen	Distancia (m)	P. K.
		X	Y				
	153	518.356	4.741.637	industrial	D	71,6	37+463
	156	518.356	4.741.674	industrial	D	66,4	37+463
	158	518.208	4.741.126	industrial	D	57,1	36+400
	159	518.165	4.741.188	industrial	D	25,9	36+400
	188	502.619	4.728.044	industrial	I	91,7	16+000
	196	493.716	4.722.572	otros	D	91,9	5+750
	197	493.716	4.722.572	otros	D	41,7	5+750
	198	493.716	4.722.572	otros	D	64,8	5+750
	199	493.716	4.722.572	residencial	D	82,9	5+750
	201	494.870	4.723.010	otros	D	93,7	6+800
	204	493.539	4.722.502	otros	D	92,3	5+600
	205	493.539	4.722.502	otros	D	78,1	5+600
	206	493.539	4.722.502	otros	D	91,8	5+600
	215	489.519	4.719.812	otros	D	95,4	0+200
	223	492.094	4.721.550	otros	D	86,9	3+600
	224	492.147	4.721.605	residencial	D	76,5	3+600
	233	491.962	4.721.544	otros	D	14,8	3+500
	284	518.234	4.741.160	industrial	D	79,2	36+400
	285	518.089	4.741.264	industrial	I	52,8	36+400
	286	517.969	4.741.203	industrial	I	79,4	36+400
	288	518.334	4.741.419	industrial	D	93,4	36+500
	289	518.355	4.741.593	industrial	D	74,0	37+463
	291	518.373	4.741.697	industrial	D	67,8	37+463
	293	517.821	4.740.801	industrial	I	60,4	36+100
	295	517.741	4.740.734	industrial	I	82,2	36+100
	297	517.764	4.740.706	industrial	I	77,4	36+100
	303	517.819	4.740.755	industrial	I	53,9	36+100
	317	493.520	4.722.497	otros	D	77,5	4+700
	337	502.825	4.727.959	residencial	D	65,1	16+200

Tabla 8. Edificaciones situadas en la banda de afección potencial, para cada alternativa de trazado.

6.2. ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE VIBRACIÓN

En este segundo paso se determina el nivel de vibración previsto en el escenario postoperacional para las edificaciones recogidas en la tabla anterior. Para ello se emplean las fórmulas de predicción específicas para el tráfico ferroviario comentadas en el capítulo de metodología. El modelo de cálculo empleado se ha ajustado mediante las medidas realizadas en el trabajo de campo, tal y como se describe más adelante.

6.2.1. Modelo de cálculo

El procedimiento seguido en el cálculo predictivo se basa en la metodología desarrollada por Ungar y Bender para estimar los niveles de vibración generados por el paso de trenes subterráneos⁷. Según las investigaciones realizadas por la FTA (*Federal Transit Administration*) estadounidense, los niveles de vibración globales generados por el paso de ferrocarriles en superficie son similares a los generados por los trenes subterráneos⁸. De esta forma, a pesar de que la metodología empleada se desarrolló inicialmente para el caso de trenes subterráneos, se consideraba aplicable también en este caso (con las lógicas diferencias en cuanto a transmisión).

Según este modelo, a partir de unos niveles de referencia en bandas de octava, que caracterizan al emisor, representados en la figura 16, se calculan las atenuaciones y factores de corrección adecuados a cada caso, según se describe a continuación.

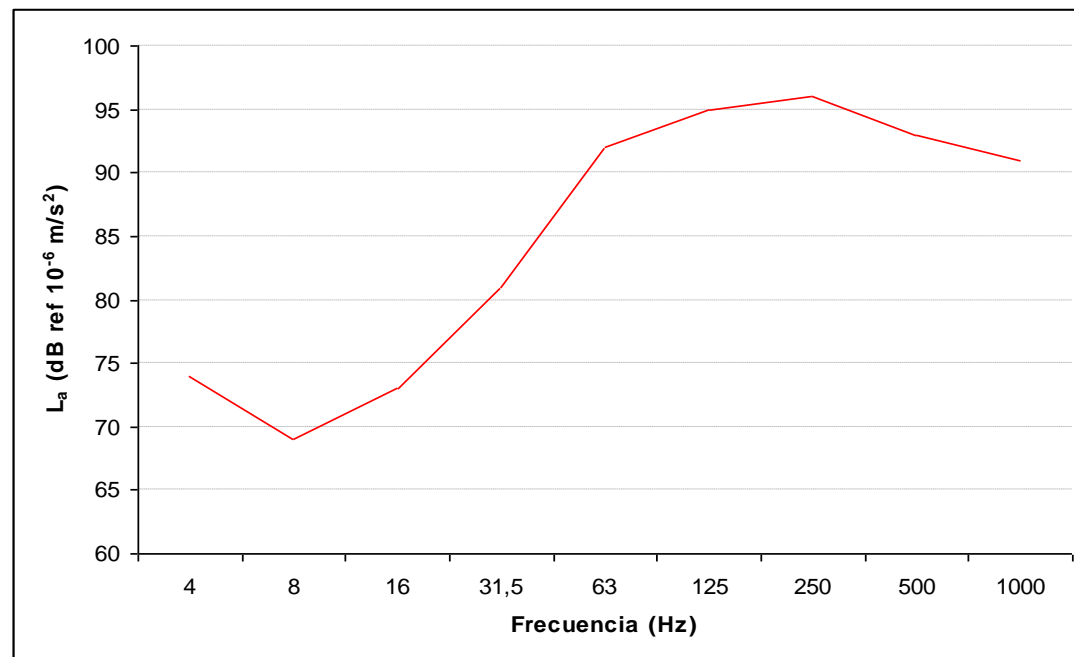


Figura 16. Nivel de vibración de referencia, correspondiente al paso de un tren de alta velocidad.

6.2.1.1. Velocidad de paso

La curva de referencia se corresponde con una velocidad de paso de 56 km/h. Para otras velocidades es necesario corregir el nivel de cada banda de frecuencia. En la figura 17 se muestra el factor de corrección aplicado en función de la velocidad del tren, obtenido por Ungar y Bender, correspondiente a la expresión:

$$A_{vel} = 20 \cdot \log\left(\frac{v}{v_{ref}}\right)$$

⁷ E. E. Ungar y E. K. Bender. *Vibrations Produced in Buildings by Passage of Subway Trains; Parameter Estimation for Preliminary Design*. Inter.-Noise75.

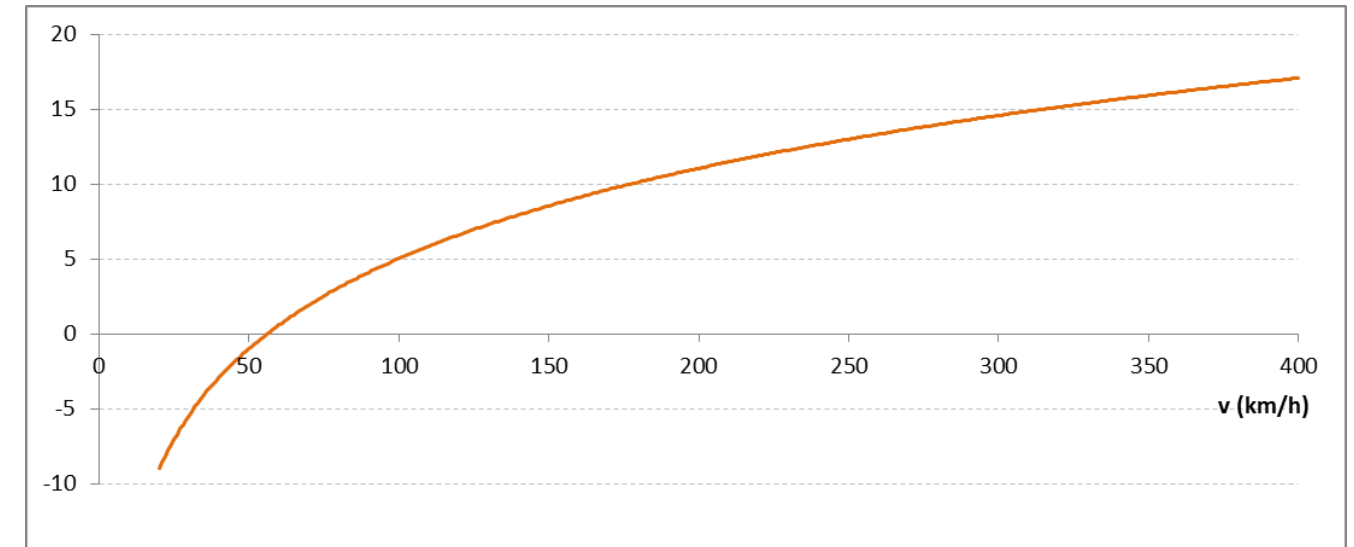


Figura 17. Corrección por velocidad

6.2.1.2. Sujeción del carril

La rigidez de la sujeción del carril para la curva de referencia es de 100.000 kN/m. Si la rigidez de la sujeción fuese inferior a 80.000 kN/m, se debería realizar una corrección de $5 \cdot \log\left(\frac{k}{80.000}\right)$ para bajas frecuencias, y de $20 \cdot \log\left(\frac{k}{80.000}\right)$ para altas frecuencias, donde k es la rigidez de la sujeción, en kN/m, aunque no es el caso.

6.2.1.3. Atenuación por divergencia

La aproximación de Ungar y Bender considera únicamente las ondas de compresión (ondas P), despreciando las ondas de cortante (ondas S) y las ondas superficiales. En estas condiciones, la atenuación por divergencia, debida al principio de conservación de la energía que transporta la onda, puede calcularse mediante la siguiente expresión, al tratarse de una fuente lineal:

$$A_{div} = 10 \cdot \log\left(\frac{r + r_0}{r_0}\right)$$

donde r es la distancia a la fuente, y r_0 es una distancia de referencia (1 m).

6.2.1.4. Disipación por el suelo

La onda se transmite por un medio material, que absorbe energía. Considerando únicamente las ondas P, la atenuación por el suelo se calcula mediante la siguiente expresión:

⁸ U.S. Department of Transportation. Federal Railroad Administration. High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assessment. HMMH Report Nº 293630-4. Octubre de 2005.

$$A_{\text{suelo}} = 4,34 \frac{\omega \eta r}{c}$$

donde ω es la frecuencia angular (rad/s), η es el amortiguamiento del suelo y c es la velocidad de propagación de la onda en el medio. El valor del coeficiente de amortiguamiento y de la velocidad de propagación depende del tipo de suelo.

En la siguiente tabla se muestran los valores considerados:

Tipo de suelo	c (m/s)	η	ρ (g/cm ³)
Roca	3.500	0,01	2,6
Arenas	600	0,1	1,6
Arcillas	1.500	0,1-0,2	1,7

Tabla 9. Propiedades de la propagación de las ondas en el medio

6.2.1.5. Efecto de amplificador de la estructura de las edificaciones

Cuando la vibración llega a la cimentación de las edificaciones, se transmite a través de la estructura. Determinados elementos estructurales pueden actuar como amplificadores de la vibración. Las medidas experimentales realizadas suelen mostrar que existe amplificación de las vibraciones recibidas en un forjado respecto a la del terreno, si bien depende del tipo de edificación.

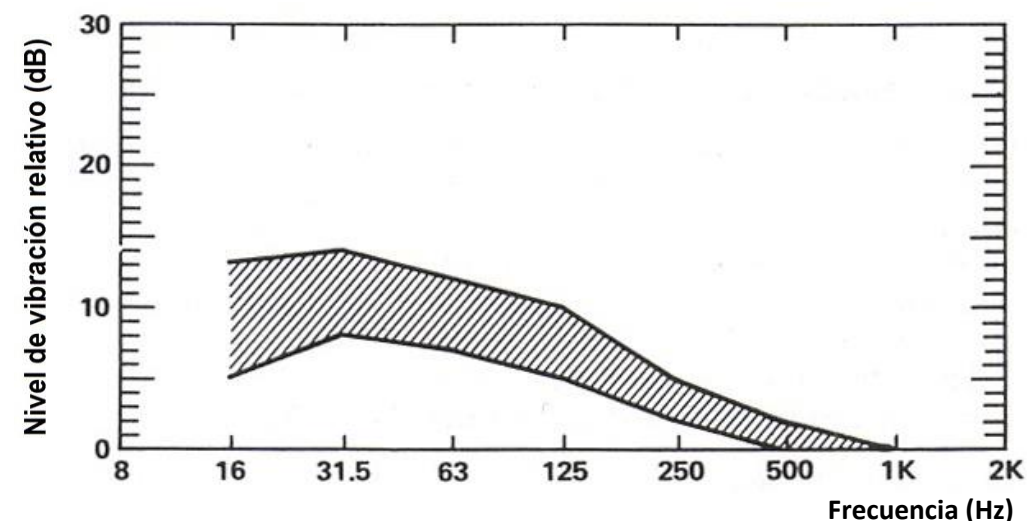


Figura 18. Amplificación de las vibraciones debido a la estructura de la edificación

Para estimar la amplificación que podría producirse por efecto de la cimentación de las edificaciones, se ha tomado como referencia la gráfica anterior, obtenida por Nelson y Saurenman⁹.

Los valores aplicados, en forma de tabla, son los siguientes:

f (Hz)	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
L _a (dB)	8,5	9,0	10,0	9,0	7,0	3,0	1,0	0,0

Tabla 10. Amplificación producida por la edificación

6.2.1.6. Parámetros de cálculo

La velocidad de cálculo empleada en el modelo ha sido de 350 km/h, correspondiente a la velocidad máxima prevista en proyecto.

La rigidez de la sujeción del carril prevista es de 100.000 kN/m, no aplicándose inicialmente ninguna corrección.

En cualquier caso, se trata de un estudio informativo de alternativas, por lo que esta hipótesis no tendrá influencia en el resultado comparativo.

6.2.2. Calibración del modelo de cálculo

Este modelo de cálculo se ha calibrado empleando los resultados de los ensayos de transmisión de vibraciones, descritos anteriormente. En el Apéndice III se describen los resultados de cada una de las medidas realizadas en forma de ficha.

Se determinan los niveles promediados de la aceleración medidos al paso de los distintos trenes, y se comparan con los previstos por el modelo de cálculo. En la siguiente tabla se comparan los resultados:

⁹ Nelson, J. T. y Saurenman, H. J., *State of the Art, Review, Prediction and Control of Groundborne Noise and Vibration from Rail Transit Trains*. U. S. Department of Transportation Report UMTA-06-0049-83-4. 1983.

	<i>f</i> (Hz)	8,0	16,0	31,5	63,0	125,0	<i>L_{aw}</i> (dB)
d1	Medido	44,0	47,2	55,5	62,8	60,2	45,9
	Calculado	49,0	54,1	59,4	66,8	62,7	50,7
	Diferencia	5,1	6,9	3,9	4,0	2,5	4,8
d2	Medido	49,5	50,8	52,6	60,1	54,9	47,5
	Calculado	48,1	53,0	57,9	64,6	59,1	49,2
	Diferencia	-1,4	2,2	5,2	4,5	4,2	1,7
d3	Medido	46,6	48,8	49,9	57,3	53,3	44,9
	Calculado	45,1	49,3	52,8	56,6	45,5	44,7
	Diferencia	-1,5	0,4	2,8	-0,7	-7,8	-0,2

Figura 19. Comparativa entre los niveles de vibración medidos y calculados para tres distancias de referencia (25 m, 30 m y 50 m)

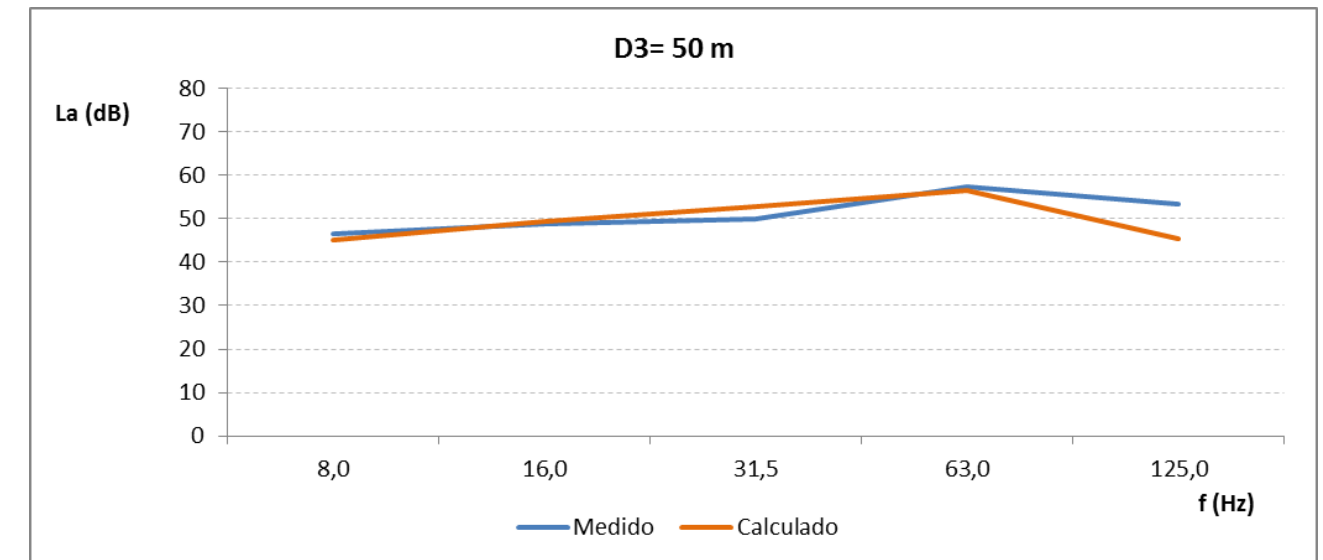
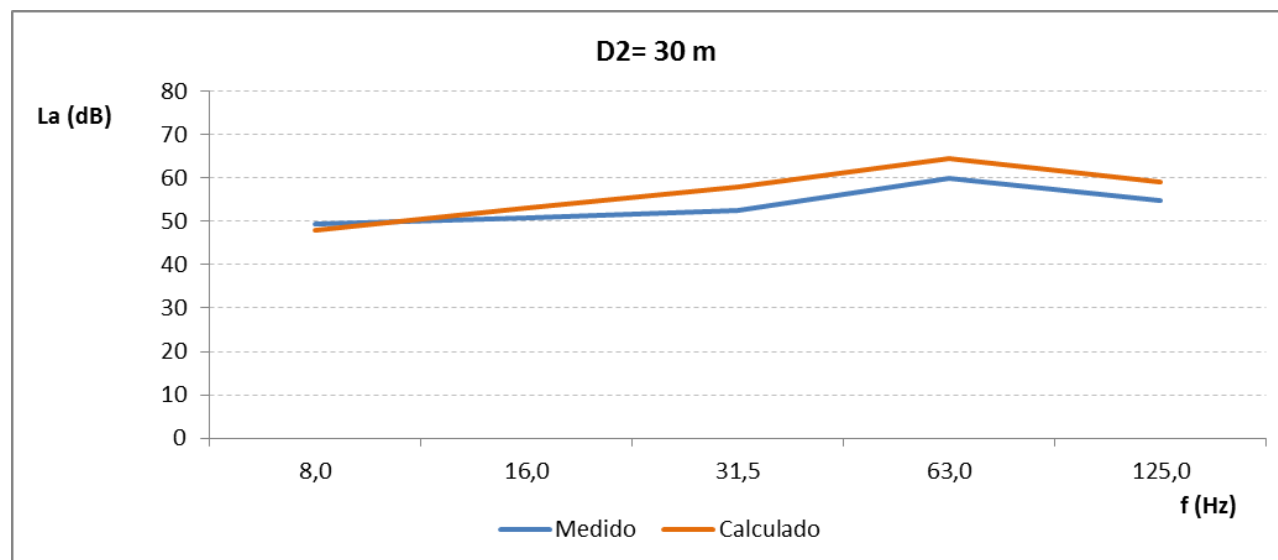
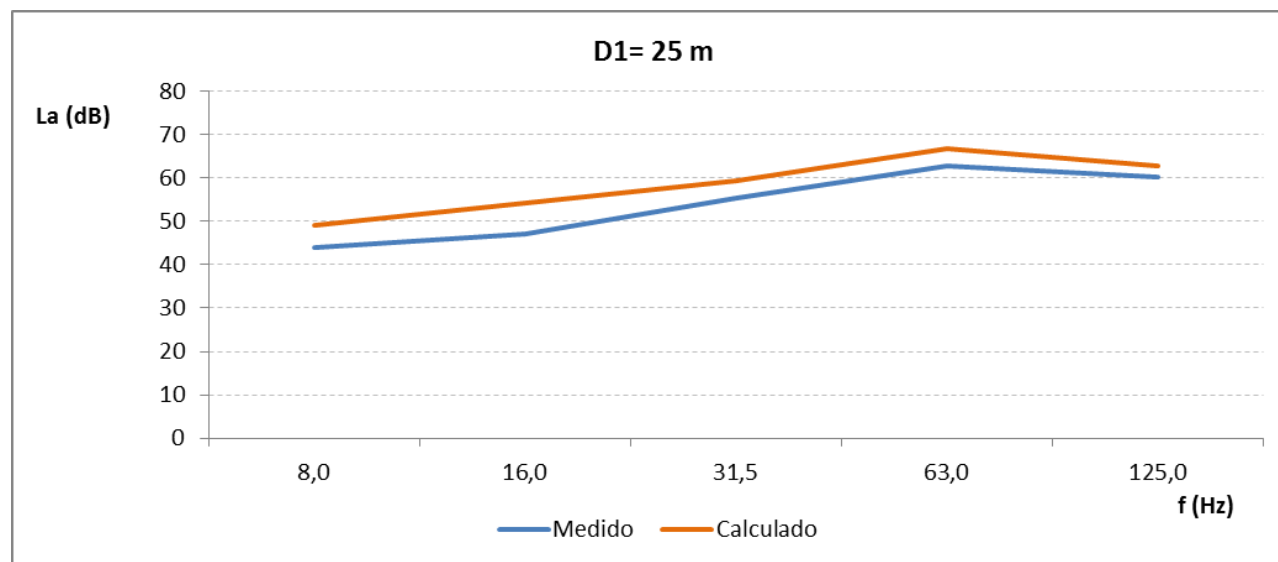


Figura 20. Comparativa entre los niveles de vibración medidos y calculados para tres distancias de referencia: 25 m, 30 m y 50 m.

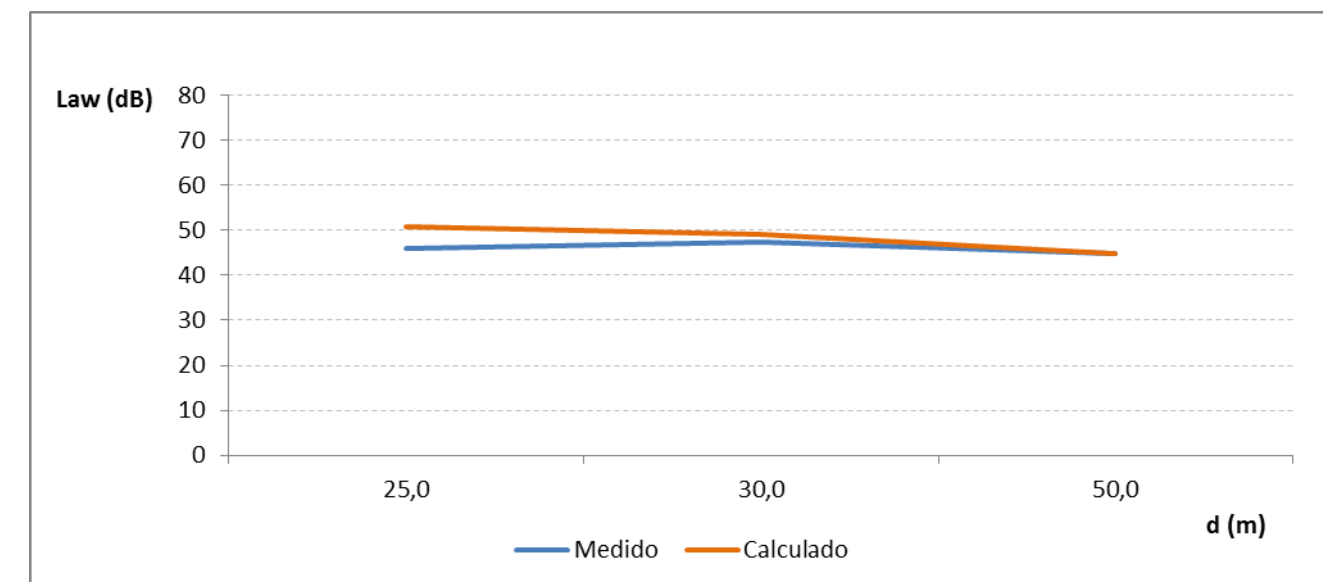


Figura 21. Comparativa entre los niveles globales medidos y calculados a las tres distancias de referencia

Se comprueba un buen ajuste del modelo, en especial a distancias superiores a los 30m. A distancias más cortas, el modelo de cálculo empleado ofrece resultados con mayor dispersión respecto de los valores promedio medidos, pero siempre por encima de éstos, por lo que se considera que nos encontramos del lado de la seguridad con un margen de casi 5dB (4,8).

6.2.3. Resultados

Aplicando la metodología descrita se obtiene el nivel de aceleración resultante para las distintas edificaciones del inventario anterior. Se señalan las edificaciones de uso residencial, y se comparan con el nivel fijado como objetivo de calidad por la legislación vigente.

Tramo Burgos-Pancorbo

Alternativa	Código	Uso	Distancia (m)	L _{aw} (dB)	L _{aw} objetivo (dB)
Centro 1	86	industrial	80,2	61	-
	107	otros	76,4	62	-
	129	industrial	89,9	60	-
	241	otros	24,5	72	-
	242	residencial	26,3	71	75
	249	otros	89,3	60	-
	252	otros	73,5	62	-
	253	otros	33,2	70	-
	323	residencial	58,0	64	75
	331	infraestructura	25,9	72	-
Centro 2	86	industrial	80,2	61	-
	107	otros	76,4	62	-
	129	industrial	89,9	60	-
	237	otros	79,2	61	-
	238	otros	64,4	63	-
	249	otros	89,3	60	-
	252	otros	73,5	62	-
	253	otros	33,2	70	-
	323	residencial	58,0	64	75
	331	infraestructura	25,9	72	-
Oeste 1	12	otros	90,2	60	-
	13	otros	66,1	63	-
	137	otros	51,9	66	-
	138	otros	35,8	69	-
	143	otros	13,4	76	-
	144	otros	20,9	73	-
	241	otros	26,4	71	-
	242	residencial	25,8	72	75
	255	otros	47,9	66	-
	271	otros	26,0	72	-
	272	otros	76,2	62	-
	273	residencial	92,8	60	75
	328	otros	20,0	74	-
	329	otros	65,5	63	-
Oeste 2	12	otros	90,2	60	-
	13	otros	66,1	63	-
	137	otros	51,9	66	-
	138	otros	35,8	69	-
	143	otros	13,4	76	-
	144	otros	20,9	73	-
	237	otros	79,2	61	-

Alternativa	Código	Uso	Distancia (m)	L _{aw} (dB)	L _{aw} objetivo (dB)
	238	otros	64,4	63	-
	255	otros	47,9	66	-
	271	otros	26,0	72	-
	272	otros	76,2	62	-
	273	residencial	92,8	60	75
	328	otros	20,0	74	-
	329	otros	65,5	63	-
	331	infraestructura	25,9	72	-

Tramo Pancorbo - Vitoria

Alternativa	Código	Uso	Distancia (m)	L _{aw} (dB)	L _{aw} objetivo (dB)
Miranda 1/3	145	Otros	93,4	60	-
	147	industrial	82,3	61	-
	148	industrial	74,0	62	-
	149	industrial	91,9	60	-
	153	industrial	71,6	62	-
	156	industrial	66,4	63	-
	158	industrial	57,1	65	-
	159	industrial	25,9	72	-
	196	otros	91,9	60	-
	197	otros	41,7	68	-
	198	otros	64,8	63	-
	199	residencial	82,9	61	75
	201	otros	93,7	60	-
	204	otros	92,3	60	-
	205	otros	78,1	61	-
	206	otros	91,8	60	-
	215	otros	95,4	59	-
	223	otros	86,9	60	-
	224	residencial	76,5	62	75
	233	otros	14,8	76	-
	284	industrial	79,2	61	-
	285	industrial	52,8	65	-
	286	industrial	79,4	61	-
	288	industrial	93,4	60	-
	289	industrial	74,0	62	-
	291	industrial	67,8	63	-
	293	industrial	60,4	64	-

Alternativa	Código	Uso	Distancia (m)	Law (dB)	Law objetivo (dB)
	295	industrial	82,2	61	-
	297	industrial	77,4	62	-
	303	industrial	53,9	65	-
	317	otros	77,5	62	-
Miranda 2/4	145	otros	93,4	60	-
	147	industrial	82,3	61	-
	148	industrial	74,0	62	-
	149	industrial	91,9	60	-
	153	industrial	71,6	62	-
	156	industrial	66,4	63	-
	158	industrial	57,1	65	-
	159	industrial	25,9	72	-
	188	industrial	91,7	60	-
	196	otros	91,9	60	-
	197	otros	41,7	68	-
	198	otros	64,8	63	-
	199	residencial	82,9	61	75
	201	otros	93,7	60	-
	204	otros	92,3	60	-
	205	otros	78,1	61	-
	206	otros	91,8	60	-
	215	otros	95,4	59	-
	223	otros	86,9	60	-
	224	residencial	76,5	62	75
	233	otros	14,8	76	-
	284	industrial	79,2	61	-
	285	industrial	52,8	65	-
	286	industrial	79,4	61	-
	288	industrial	93,4	60	-
	289	industrial	74,0	62	-
	291	industrial	67,8	63	-
	293	industrial	60,4	64	-
	295	industrial	82,2	61	-
	297	industrial	77,4	62	-
	303	industrial	53,9	65	-
317	otros	77,5	62	-	
F	residencial	65,1	63	75	

Tabla 11. Niveles previstos en las edificaciones situadas en la banda de afección potencial

Se observa como los niveles de aceleración previstos sobre las edificaciones residenciales estarían, en todos los casos, al menos 5dB por debajo de los objetivos de calidad. Únicamente en

el caso de la edificación 242 estos niveles superarían ligeramente los 70 dB (distancias de 26,3m y 25,8m a las trazas de las alternativas Centro 1 y Oeste 1, respectivamente).

A este margen de seguridad debemos añadir los casi 5dBA del ajuste del modelo, precisamente para distancias cortas (25m) comentado en el capítulo anterior

Por este motivo, **no sería necesario implementar medidas correctoras en ninguna de las alternativas aquí analizadas.**

6.2.3.1. Análisis comparativo de las alternativas de trazado

A continuación, se realiza un breve análisis estadístico con el objetivo de comparar las distintas alternativas de trazado

6.2.3.1.1. Tramo Burgos - Pancorbo

En el tramo entre Burgos y Pancorbo se contemplan cuatro alternativas. En las siguientes tablas se muestra el número de edificaciones sobre las que la futura línea LAV generaría los niveles de vibración indicados. Se muestra tanto el número total de edificaciones, como el número en función del uso de la edificación.

Tramo Burgos – Pancorbo. Alternativa Centro 1				
Law (dB)	<= 65	(65, 70]	(70, 75]	>75
Total	6	1	2	0
Residencial	1	0	1	0
Industrial	2	0	0	0
Infraestructuras	0	0	0	0
Otros	3	1	1	0

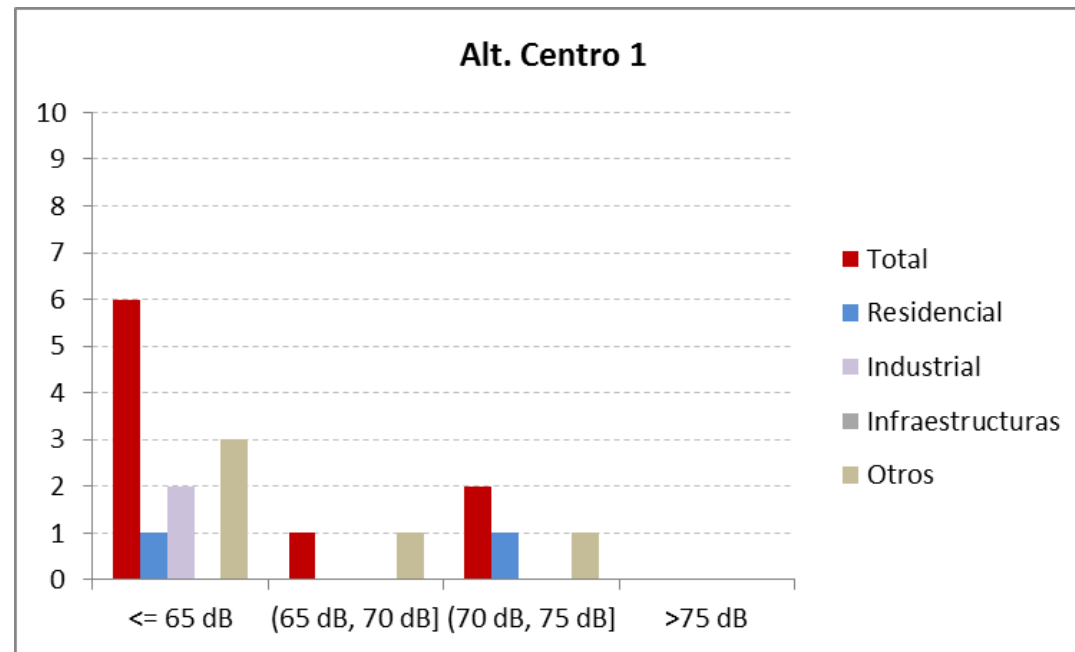


Figura 22. Edificaciones en la banda de afección potencial por tipología y rango de nivel de inmisión vibracional. Tramo Burgos-Pancorbo. Alternativa Centro 1.

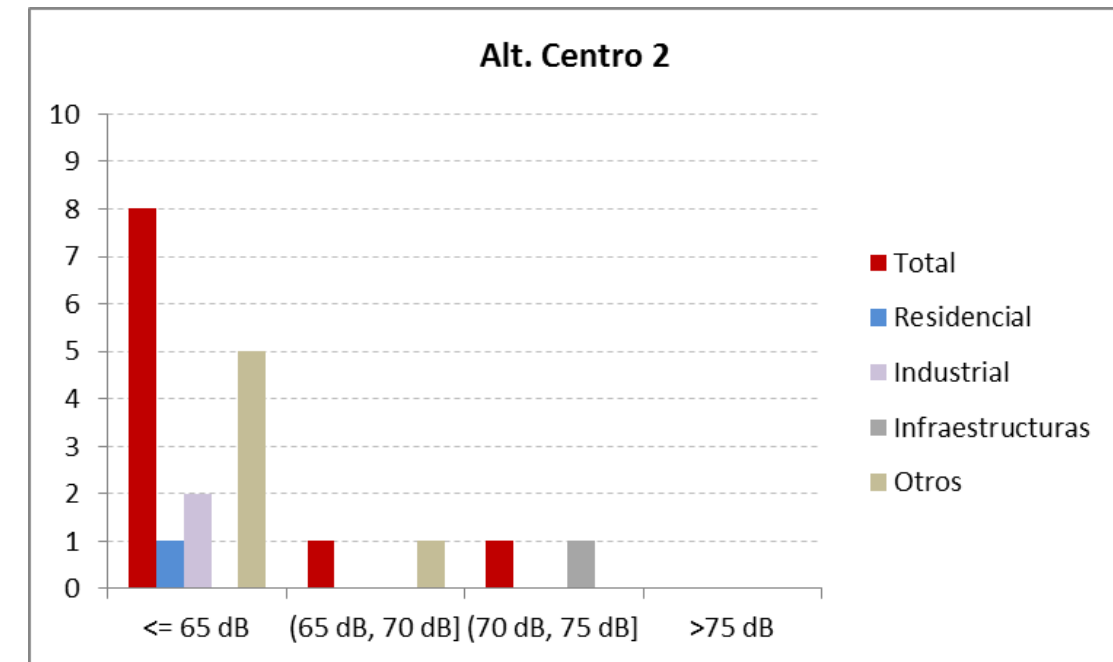


Figura 23. Edificaciones en la banda de afección potencial por tipología y rango de nivel de inmisión vibracional. Tramo Burgos-Pancorbo. Alternativa Centro 2.

Tramo Burgos – Pancorbo. Alternativa Centro 2				
Law (dB)	<= 65	(65, 70]	(70, 75]	>75
Total	8	1	1	0
Residencial	1	0	0	0
Industrial	2	0	0	0
Infraestructuras	0	0	1	0
Otros	5	1	0	0

Tramo Burgos – Pancorbo. Alternativa Oeste 1				
Law (dB)	<= 65	(65, 70]	(70, 75]	>75
Total	5	3	5	1
Residencial	1	0	1	0
Industrial	0	0	0	0
Infraestructuras	0	0	0	0
Otros	4	3	4	1

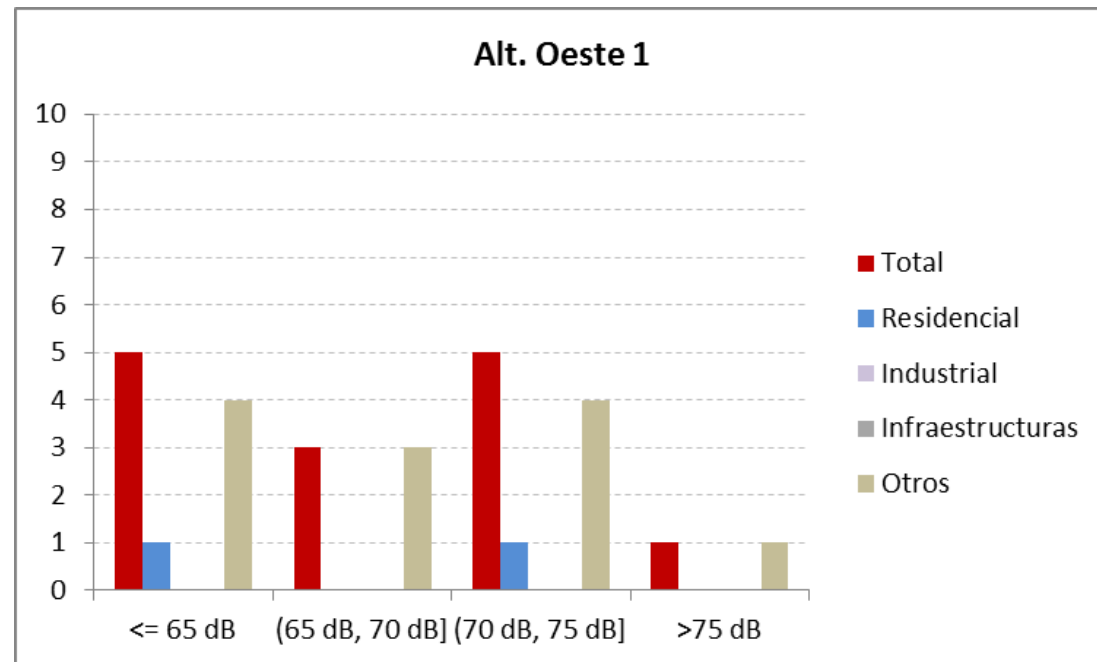


Figura 24. Edificaciones en la banda de afección potencial por tipología y rango de nivel de inmisión vibracional. Tramo Burgos-Pancorbo. Alternativa Oeste 1.

Law (dB)	<= 65	(65, 70]	(70, 75]	>75
Total	7	3	4	1
Residencial	1	0	0	0
Industrial	0	0	0	0
Infraestructuras	0	0	1	0
Otros	6	3	3	1

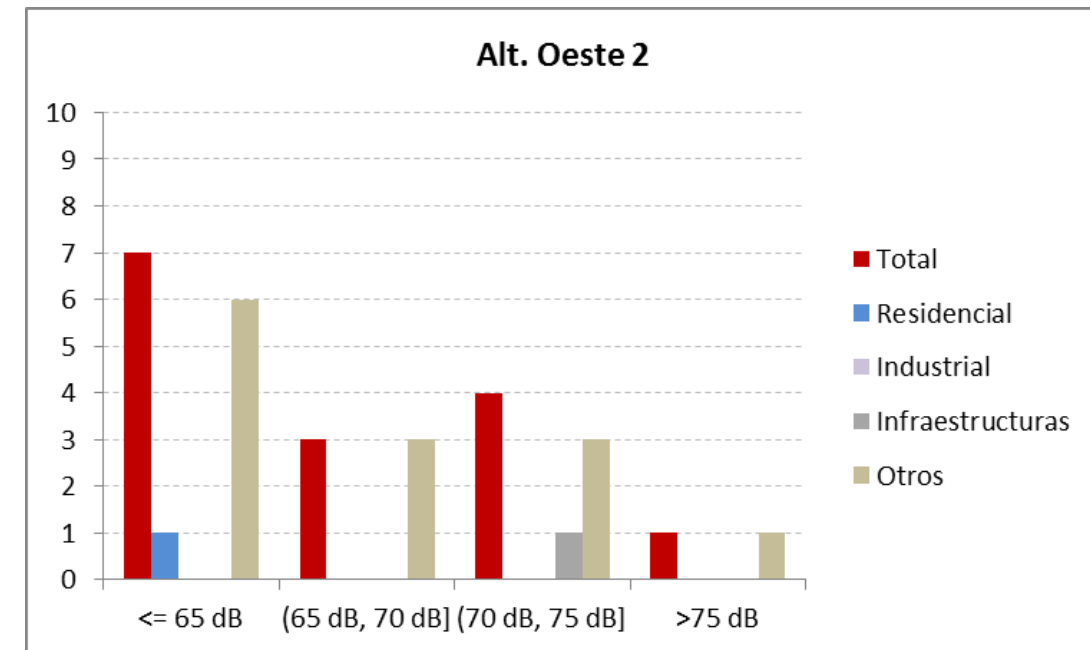


Figura 25. Edificaciones en la banda de afección potencial por tipología y rango de nivel de inmisión vibracional. Tramo Burgos-Pancorbo. Alternativa Oeste 2.

Se puede observar que inicialmente que ninguna de las alternativas generará problemas vibratorios de acuerdo con el estudio realizado. De las cuatro alternativas contempladas para el tramo entre Burgos y Pancorbo, la que tiene menos edificaciones dentro de la banda de afección potencial sería la alternativa Centro 1. En lo referente a las edificaciones residenciales, sería la alternativa Centro 2 la que tendría menos edificaciones en la banda, con vibraciones por debajo de 65 dB sobre una única edificación. Sin embargo, sería la Oeste 2 la que implica menor número de edificaciones residenciales y un menor nivel previsto. Por tanto, la recomendable sería la **Oeste 2**, siendo el resto perfectamente viables.

6.2.3.1.2. Tramo Pancorbo – Vitoria

En este caso, se puede asimilar a dos alternativas de trazado, denominadas a lo largo de este estudio Miranda 1/3/6/5 (quedando incluidas las alternativas 6 y 5 dentro de Miranda 1/3 por la singularidad de los ejes 28, 5 y 6) y Miranda 2/4. A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada una de ellas.

Law (dB)	<= 65	(65, 70]	(70, 75]	>75
Total	28	1	1	1
Residencial	2	0	0	0
Industrial	16	0	1	0
Infraestructuras	0	0	0	0
Otros	10	1	0	1

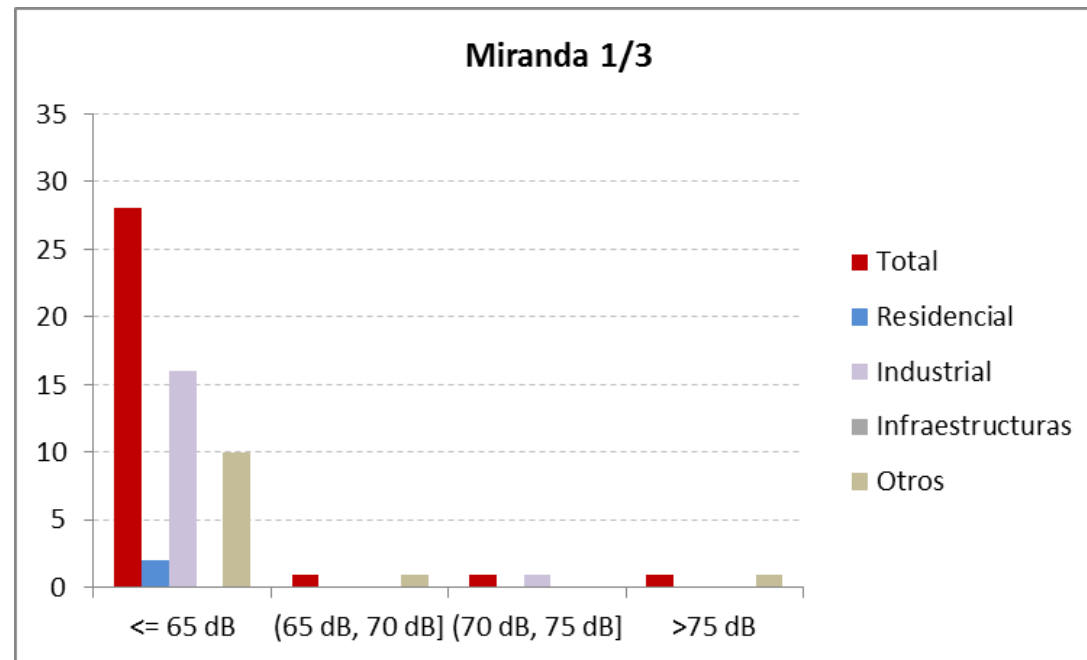


Figura 26. Edificaciones en la banda de afectación potencial por tipología y rango de nivel de inmisión vibracional. Tramo Pancorbo-Vitoria. Alternativa Miranda 1/3/6/5.

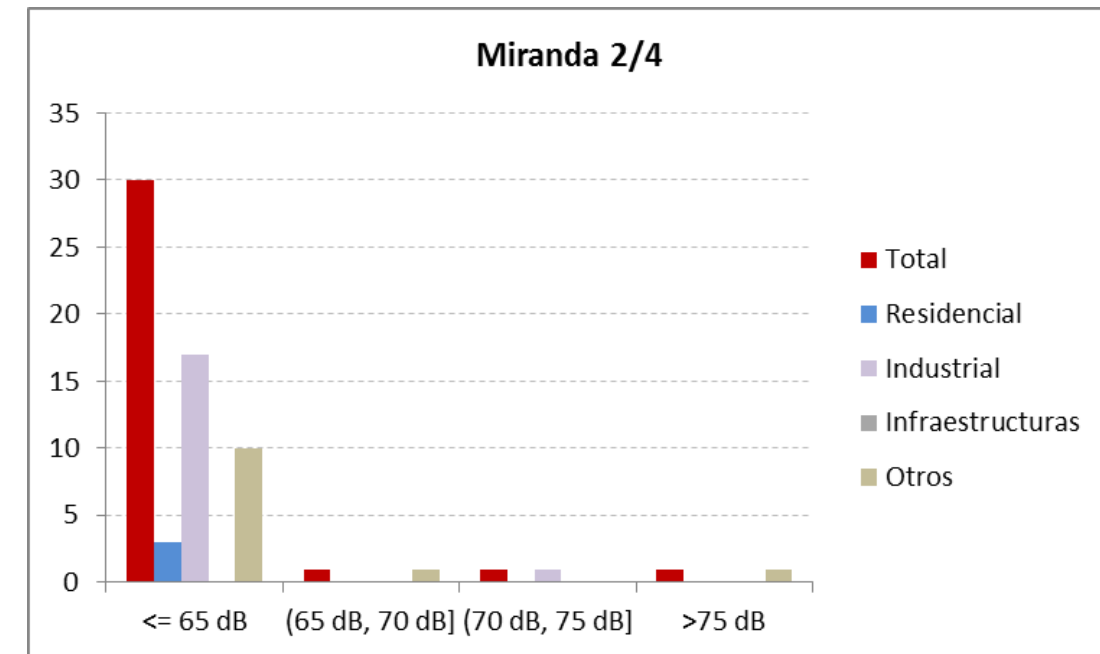


Figura 27. Edificaciones en la banda de afectación potencial por tipología y rango de nivel de inmisión vibracional. Tramo Pancorbo-Vitoria. Alternativa Miranda 2/4.

Tramo Pancorbo – Vitoria. Alternativa Miranda 2/4				
Law (dB)	≤ 65	(65, 70]	(70, 75]	>75
Total	30	1	1	1
Residencial	3	0	0	0
Industrial	17	0	1	0
Infraestructuras	0	0	0	0
Otros	10	1	0	1

En este caso, la alternativa Miranda 1/3/6/5 generaría vibraciones por debajo de 65dB en un número menor de edificaciones, las situadas dentro de la banda de afectación potencial, tanto en el total como en residenciales (2 frente a 3 de la alternativa 2/4, para éstas últimas). Sería por tanto la alternativa **Miranda 1/3/6/5** la más favorable, siendo todas las alternativas perfectamente viables.

7. CONCLUSIONES

En este estudio se han analizado los niveles de vibración potenciales que generaría **la circulación de material móvil como consecuencia de la futura línea de alta velocidad LAV Burgos-Vitoria** en diferentes alternativas de trazado correspondientes al estudio informativo del proyecto.

Se han analizado estas alternativas con un doble objetivo:

- Identificar posibles áreas urbanizadas susceptibles de verse afectadas por la inmisión de vibraciones con origen en la citada LAV.
- Comparar las distintas alternativas de proyecto, desde el punto de vista de la generación de vibraciones en edificaciones habitadas sensibles.

Tras el análisis realizado, se concluye que **ninguna de las alternativas estudiadas generaría niveles de vibración por encima de los objetivos de calidad fijados en la normativa vigente**, con un margen de seguridad amplio, siendo todas ellas perfectamente viables.

Entrando en detalle, de las cuatro alternativas contempladas para el tramo entre Burgos y Pancorbo, sería la alternativa Oeste 2 la que implica menor número de edificaciones residenciales y un menor nivel previsto. Por tanto la más recomendable sería la **Oeste 2**, siendo el resto perfectamente viables.

En el tramo entre Pancorbo y Vitoria, en este caso, las alternativas Miranda 1/3/6/5 generarían vibraciones por debajo de 65dB en un número menor de edificaciones, las situadas dentro de la banda de afección potencial, tanto en el total como en residenciales (2 frente a 3 de las alternativas 2/4, para éstas últimas). Sería por tanto las alternativas **Miranda 1/3/6/5** las más favorables, siendo todas ellas perfectamente viables.

APÉNDICES

APÉNDICE I. INSTRUMENTACIÓN

Para las mediciones de vibraciones se ha empleado el siguiente equipo:

- Sistema de adquisición PULSE-LAN XI de tres canales de entrada con análisis CPB modelo 3052-B-030 de la firma Brüel & Kjær.
- Acelerómetros TEDS de la firma Brüel & Kjær: 4507-B-002 (2) y 4508-B-002.
- Bloque de montaje triaxial EE-5017 de la firma Brüel & Kjær.

APÉNDICE II. DOCUMENTACIÓN

Se adjunta copia de la siguiente documentación:

- Plano esquemático con las alternativas del Estudio Informativo y las zonas de medida.
- Fichas de campo correspondientes a las medidas del nivel global de aceleración preoperacionales sobre las edificaciones.
- Fichas de campo correspondientes a los ensayos de propagación.

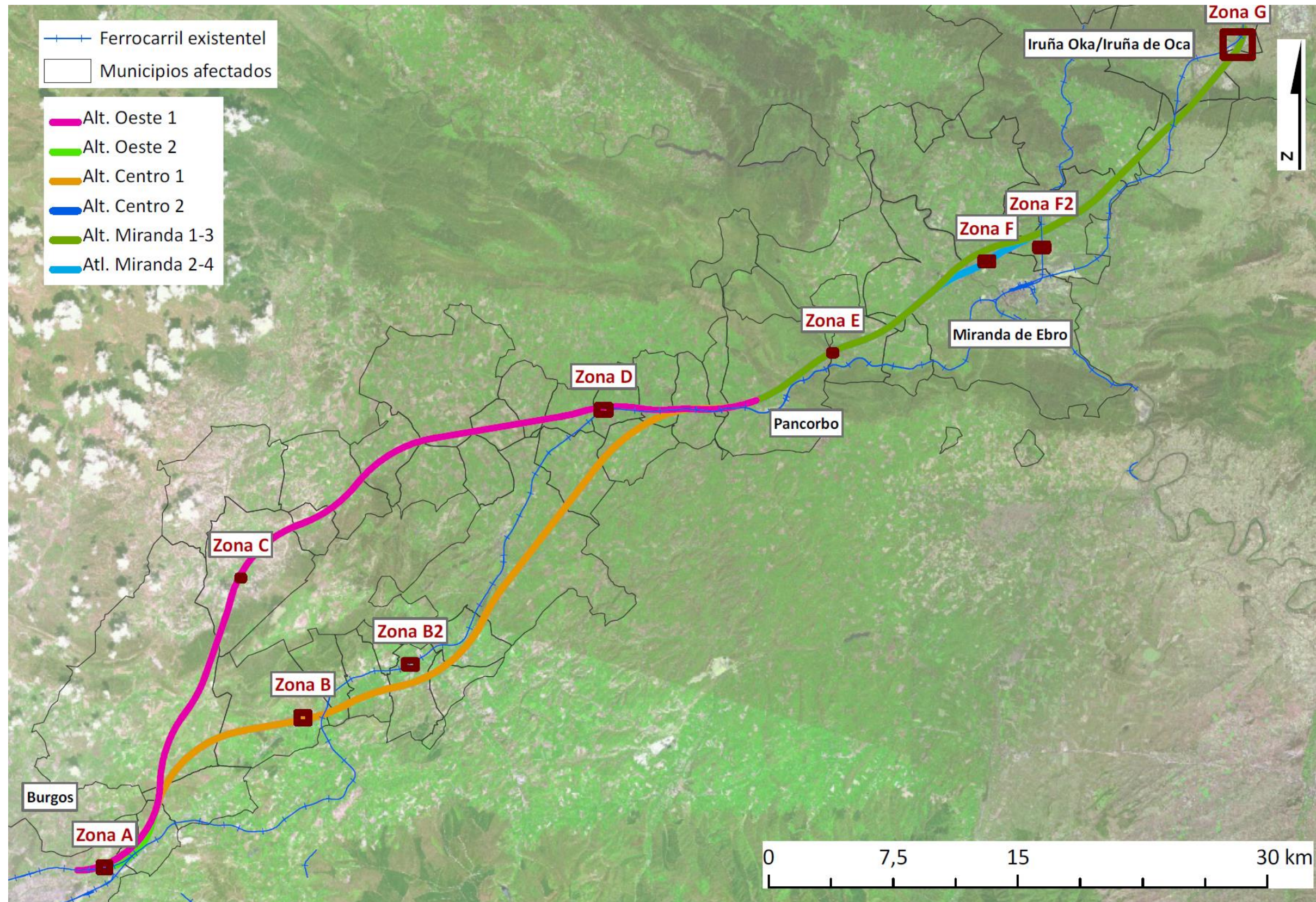


Figura 28. Plano esquemático con las alternativas del Estudio Informativo y las zonas de medida

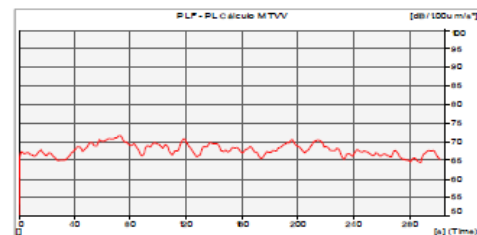
A1

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA	
Cliente: INECO	
Fecha: 20/11/2017	Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB
Localización: Burgos	
Ubicación: x: 449.696	
(ETRS89) y: 4.691.515	
Cod. Edificación inventario: 237	
Alternativa: Centro2/Oeste2	
P. K.: 1+500	
Distancia a la traza (m): 88	



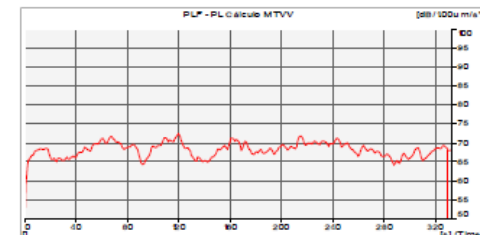
MEDIDA 1: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
10:04	302	71,5



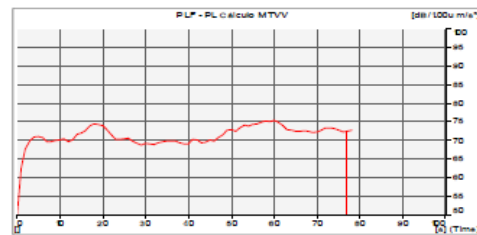
MEDIDA 2: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
10:09	330	72,3



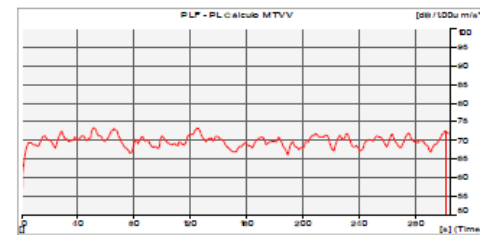
MEDIDA 3: Mercancías dirección Burgos

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
10:15	77	74,9



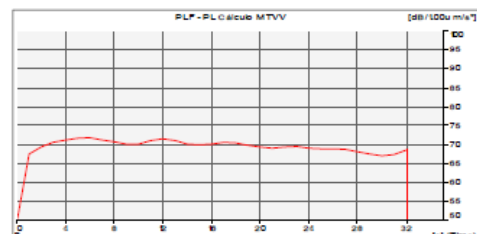
MEDIDA 4: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
10:19	302	73,3



MEDIDA 5: Largo recorrido dirección Miranda

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
10:31	32	71,7



Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: autovía A-1, a 60 m, y línea de ferrocarril Burgos-Miranda, a 45 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín

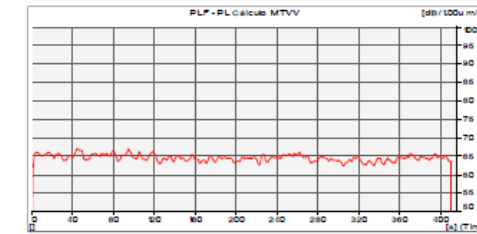
A2

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA	
Cliente: INECO	
Fecha: 20/11/2017	Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB
Localización: Burgos	
Ubicación: x: 449.787	
(ETRS89) y: 4.691.833	
Cod. Edificación inventario: 242	
Alternativa: Oeste1/Centro1	
P. K.: 1+500	
Distancia a la traza (m): 50	



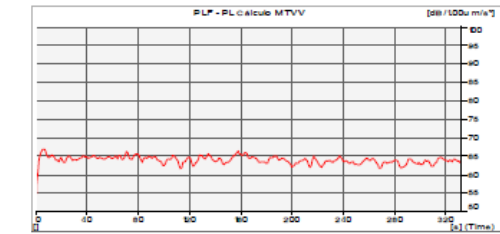
MEDIDA 1: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
13:01	410	66,9



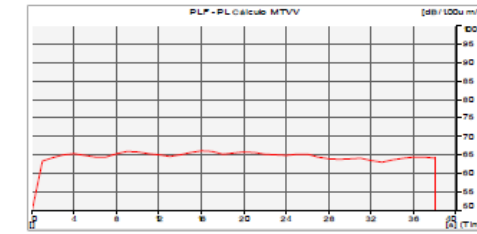
MEDIDA 2: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
13:09	332	66,7



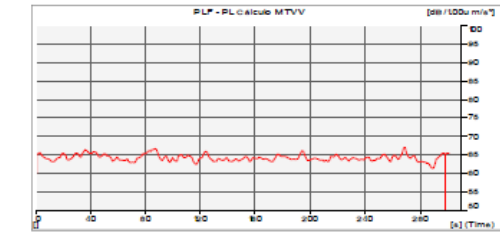
MEDIDA 3: Regional dirección Burgos

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
13:15	38	66,0



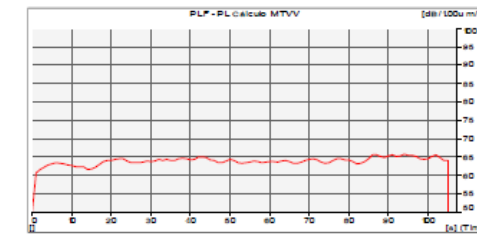
MEDIDA 4: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
13:17	300	66,9



MEDIDA 5: Media distancia dirección Miranda

Inicio	Duración (s)	L _{aw} (dB)
13:31	105	65,6



Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: Carretera a Cótar a 5 m, y línea de ferrocarril Burgos-Miranda, a 240 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín

B

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

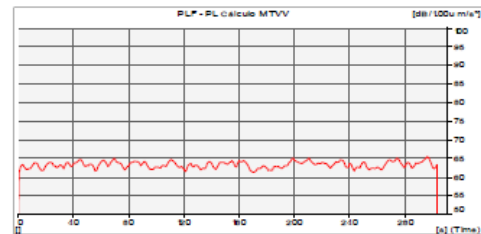
Localización: Monasterio de Rodilla

Ubicación: x: 461.689
 (ETRS89) y: 4.700.585
 Cod. Edificación inventario: 85
 Alternativa: Centro1/Centro2
 P. K.: 17+359,79
 Distancia a la traza (m): 100



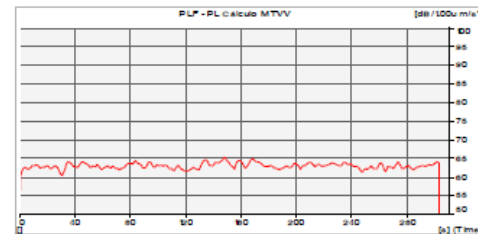
MEDIDA 1: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{zw} (dB)
11:49	303	65,3



MEDIDA 2: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{zw} (dB)
11:54	303	65,2



Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: carretera N-1, a 110 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín**C**

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

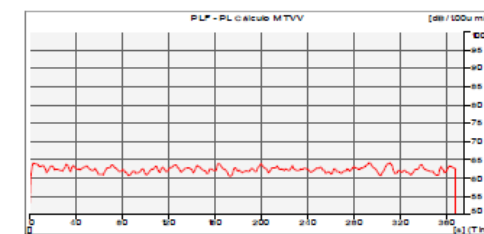
Localización: Rublacedo de Arriba

Ubicación: x: 457.995
 (ETRS89) y: 4.709.007
 Cod. Edificación inventario: 4
 Alternativa: Oeste1/Oeste2
 P. K.: 21+300
 Distancia a la traza (m): 125



MEDIDA 1: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{zw} (dB)
17:50	368	64,1



Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: carretera BU-V-521, a 15 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín

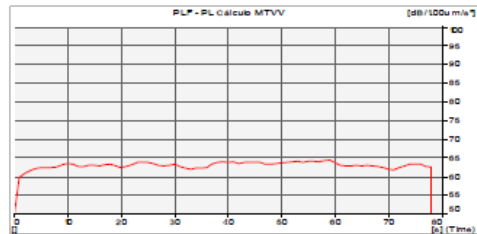
D

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA	
Proyecto:	INECO
Cliente:	INECO
Fecha:	21/11/2017
Estación:	PULSE-LAN XI tres calanes CPB
Localización:	Fuenteburena
Ubicación:	x: 479.954 y: 4.719.154 (ETRS89)
Cod. Edificación inventario:	275
Alternativa:	Oeste1/Oeste2
P. K.:	46+500
Distancia a la traza (m):	180



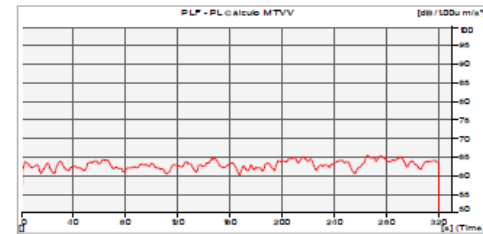
MEDIDA 1: Mercancías dirección Burgos

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
18:00	78	64,3



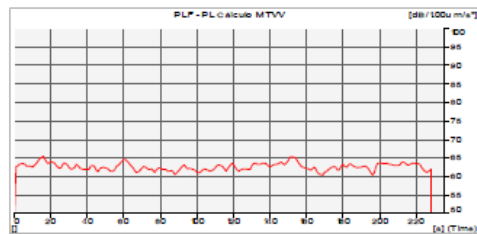
MEDIDA 2: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
18:02	320	65,3



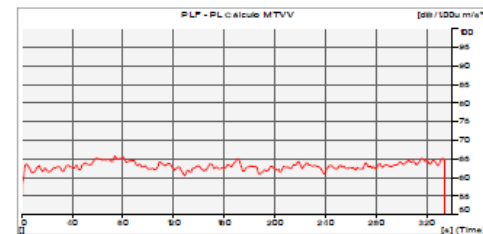
MEDIDA 3: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
18:08	228	65,3



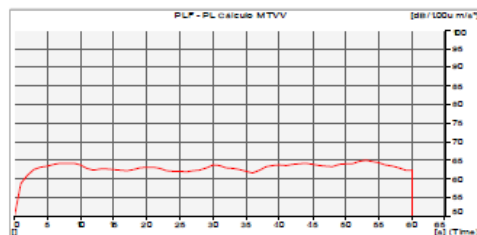
MEDIDA 4: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
18:12	334	65,7



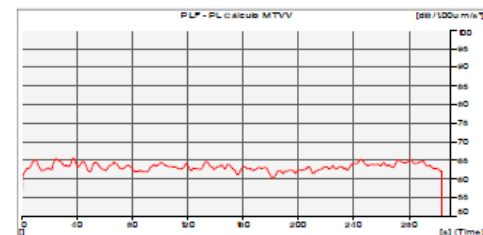
MEDIDA 5: Largo recorrido dirección Miranda

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
18:20	60	64,9



MEDIDA 6: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
18:21	304	65,5



Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: autovía BU-521 a 10 m, y línea de ferrocarril Burgos-Miranda de Ebro a 140 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín

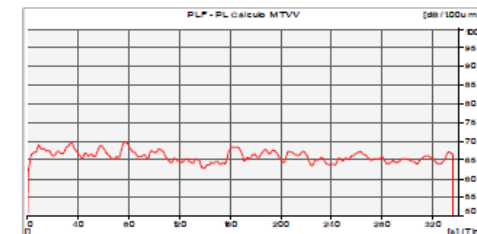
E

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA	
Proyecto:	INECO
Cliente:	INECO
Fecha:	21/11/2017
Estación:	PULSE-LAN XI tres calanes CPB
Localización:	Ameyugo
Ubicación:	x: 493.627 y: 44.722.602 (ETRS89)
Cod. Edificación inventario:	199
Alternativa:	Miranda1/2/3/4
P. K.:	5+750
Distancia a la traza (m):	43



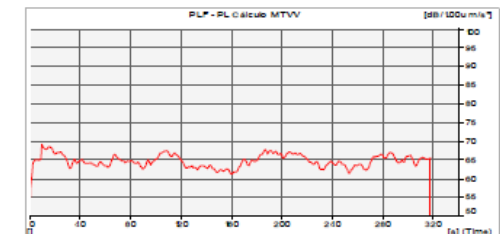
MEDIDA 1: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
17:15	336	69,6



MEDIDA 2: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
17:21	317	69,0



Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: carretera BU-721 a 5 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín

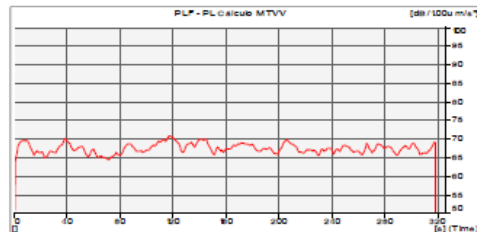
F

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA	
Proyecto:	INECO
Cliente:	INECO
Fecha:	21/11/2017
Estación:	PULSE-LAN XI tres calanes CPB
Localización:	Miranda del Ebro
Ubicación:	x: 4.727.990
(ETRS89)	y: 4.477.817
Cod. Edificación inventario:	187
Alternativa:	Miranda2/Miranda4
P. K.:	16+000
Distancia a la traza (m):	28



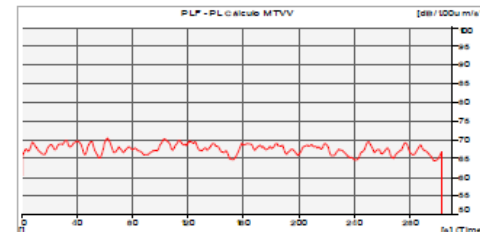
MEDIDA 1: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
10:03	318	70,8



MEDIDA 2: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
10:09	303	70,2

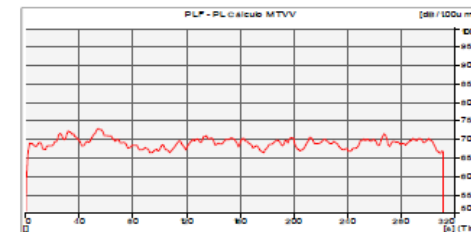
**G**

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA	
Proyecto:	INECO
Cliente:	INECO
Fecha:	21/11/2017
Estación:	PULSE-LAN XI tres calanes CPB
Localización:	Iruña de Oca
Ubicación:	x: 518.305
(ETRS89)	y: 4.741.645
Cod. Edificación inventario:	153
Alternativa:	Miranda 1/2/3/4
P. K.:	37+462,83
Distancia a la traza (m):	26



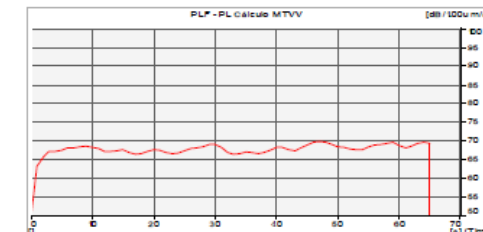
MEDIDA 1: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
15:57	312	72,8



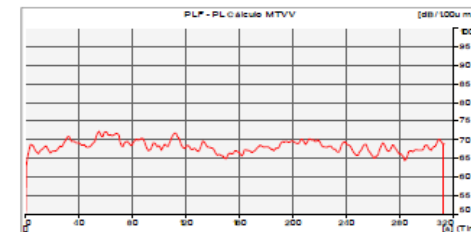
MEDIDA 2: Media distancia dirección Miranda

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
16:03	65	69,6



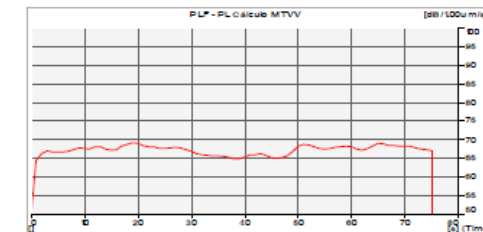
MEDIDA 3: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
16:04	313	72,2



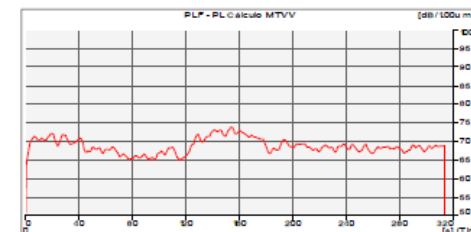
MEDIDA 4: Alvia dirección Vitoria

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
16:19	75	69,1



MEDIDA 5: Vibración de fondo - tráfico rodado

Inicio	Duración (s)	L _{sw} (dB)
16:21	314	73,6



Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: carretera BU-535, a 155 m, y autovía AP-1 a 95 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín

Observaciones: Fuentes de vibración preexistentes: carretera A-3308, a 150 m, y línea de ferrocarril Miranda de Ebro-Vitoria a 100 m.

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Rocío Perera Martín

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

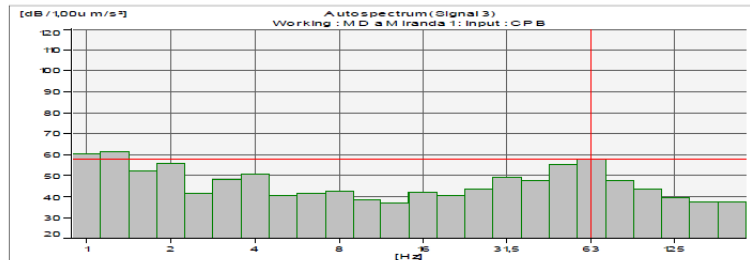
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



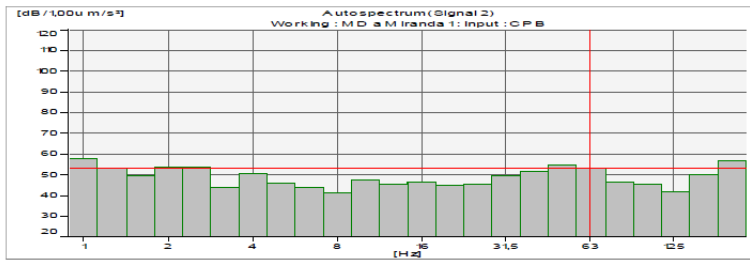
SUCESO: Media Distancia a Miranda 1/4 Inicio 13:40 V(km/h) 53,18

PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



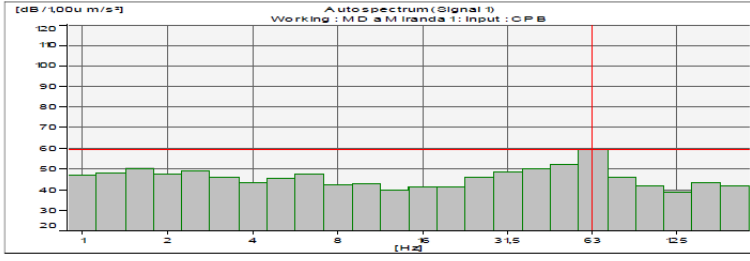
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	60,1	61,1	52,0	55,8	41,2	48,1	50,8	40,1	41,4	42,4	38,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	36,7	41,6	40,1	43,2	49,2	47,2	55,4	57,4	47,3	43,3	39,3

PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	57,2	52,7	49,2	53,1	53,3	43,7	50,2	45,6	43,6	41,2	47,1
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	44,8	46,1	44,6	44,8	49,1	51,4	54,5	52,6	46,0	45,0	41,5

PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	46,8	47,5	50,1	47,4	48,8	45,5	43,4	45,2	46,9	42,2	42,2
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	39,5	40,9	40,8	45,5	48,2	49,9	52,1	59,1	45,6	41,6	38,8

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

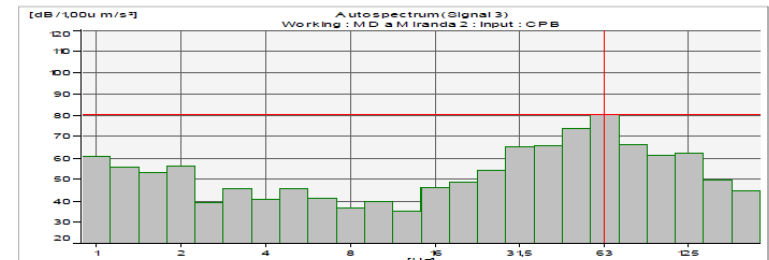
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



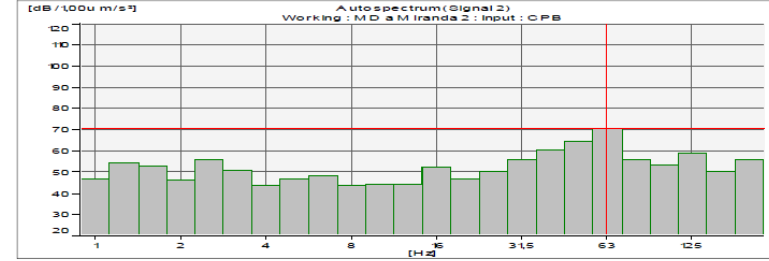
SUCESO: Media Distancia a Miranda 2/4 Inicio 13:40 V(km/h) 53,18

PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



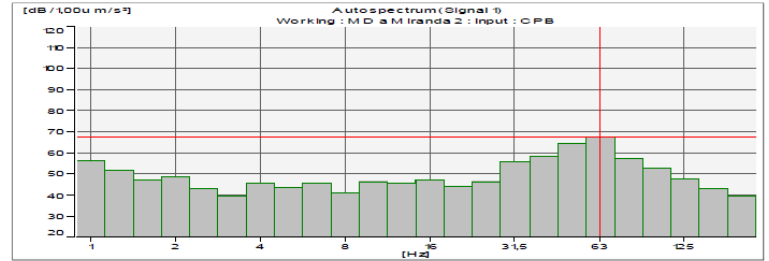
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	60,3	55,4	52,9	56,0	38,6	45,6	40,1	45,0	40,8	36,3	39,5
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	34,6	45,6	48,5	53,7	64,9	65,7	73,4	80,4	66,1	61,3	61,7

PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	46,7	54,2	52,7	45,7	55,6	50,8	43,2	46,5	47,9	43,4	44,1
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	44,0	52,3	46,3	50,2	55,2	60,4	63,9	70,2	55,6	52,7	58,8

PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	55,9	51,5	46,9	48,4	42,7	39,2	45,3	43,1	45,3	40,8	46,1
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	45,2	46,7	43,9	46,0	55,2	58,1	64,1	67,2	57,0	52,4	47,8

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

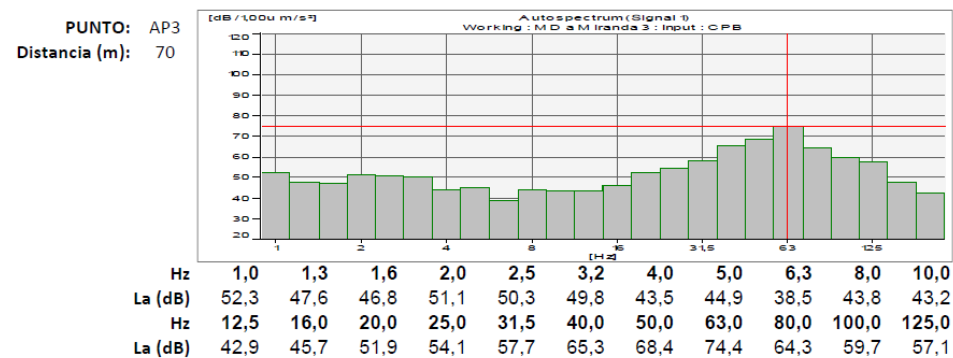
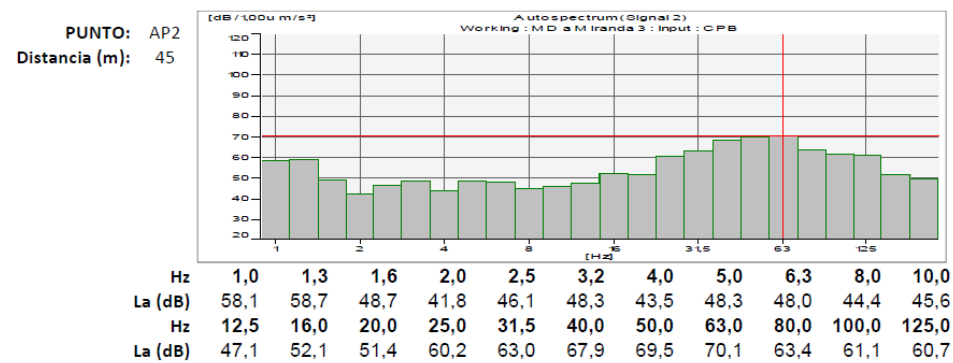
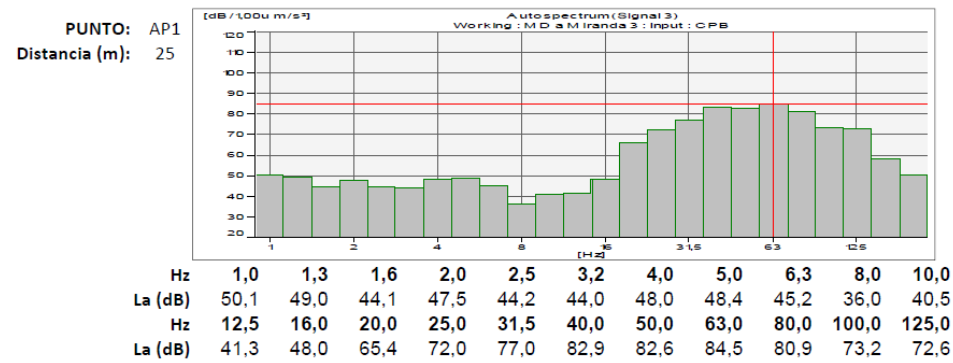
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Media Distancia a Miranda 3/4 Inicio 13:40 V(km/h) 53,18



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

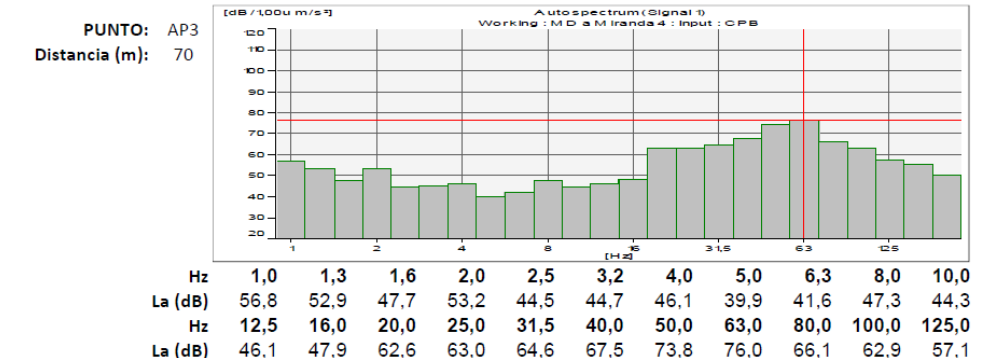
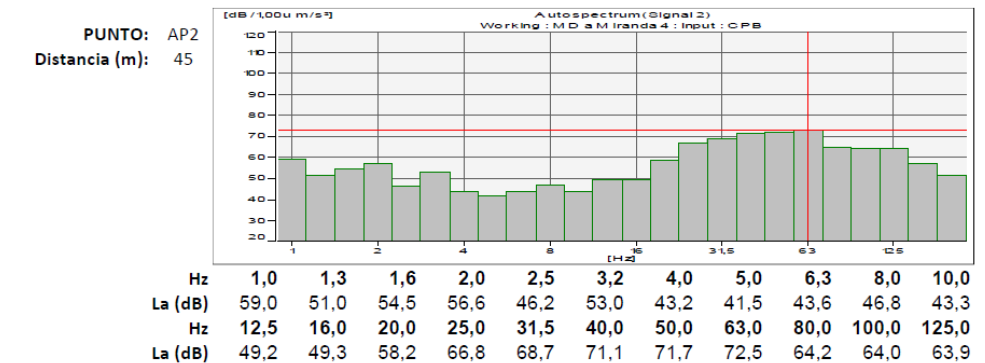
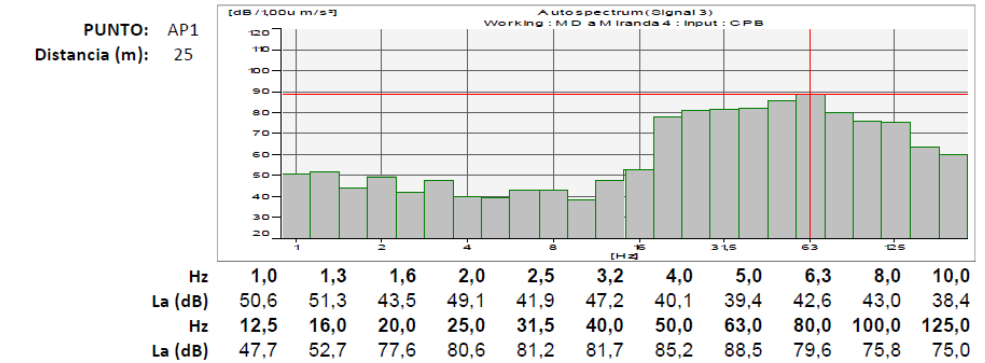
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Media Distancia a Miranda 4/4 Inicio 13:40 V(km/h) 53,18



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Cliente: INECO

Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos

Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)

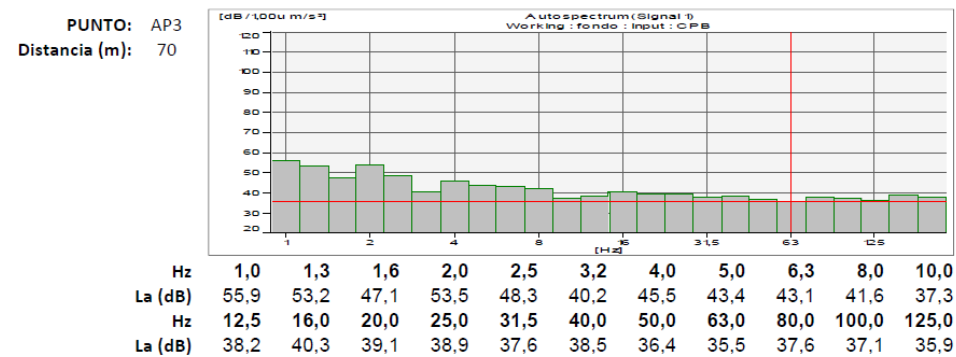
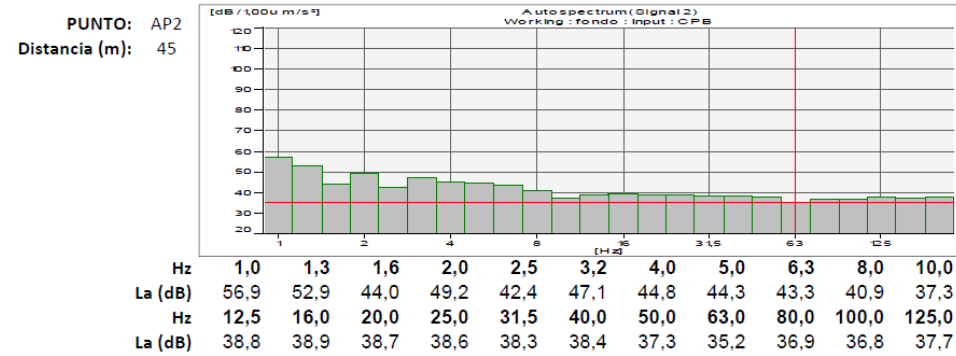
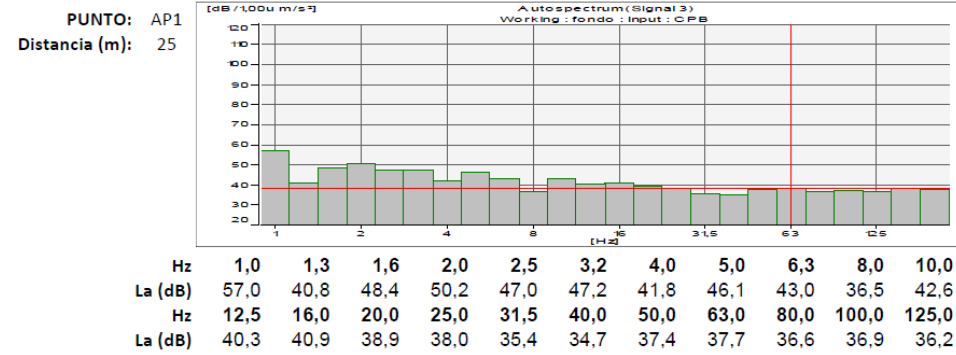
Tipo de medida: Propagación

Fuente vibratoria: Fondo

Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Fondo Inicio: 14:05 Duración (min): 5



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Cliente: INECO

Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos

Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)

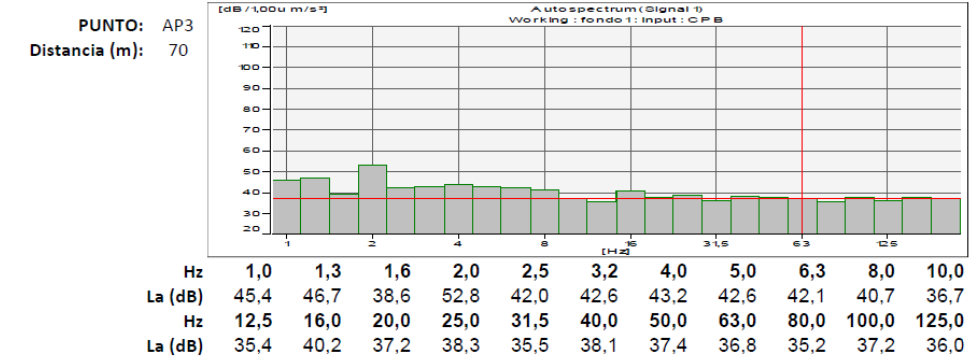
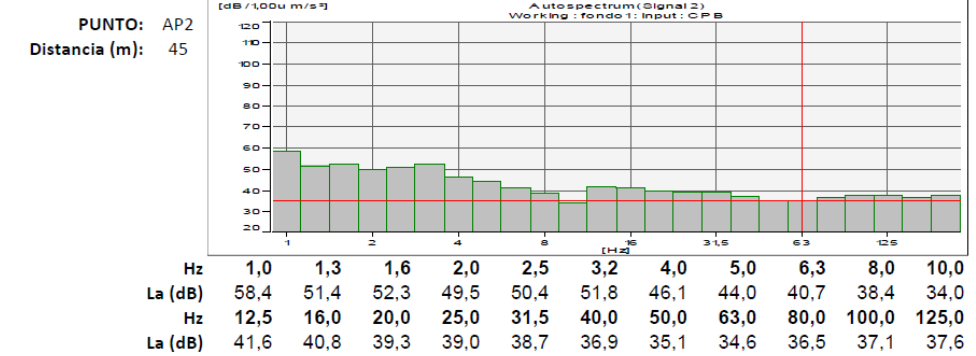
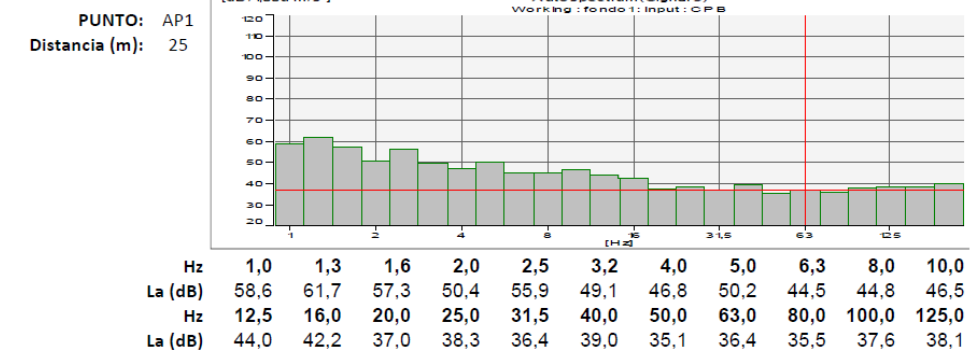
Tipo de medida: Propagación

Fuente vibratoria: Fondo

Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Fondo 1 Inicio: 14:12 Duración (min): 5



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

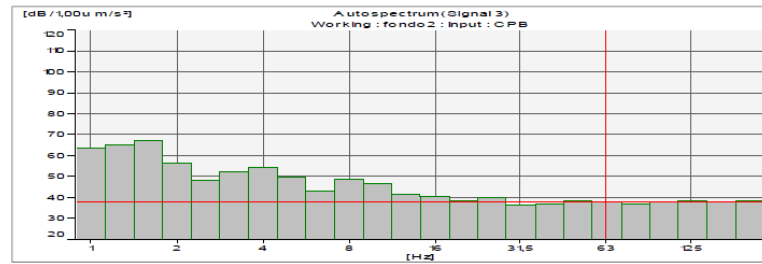
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



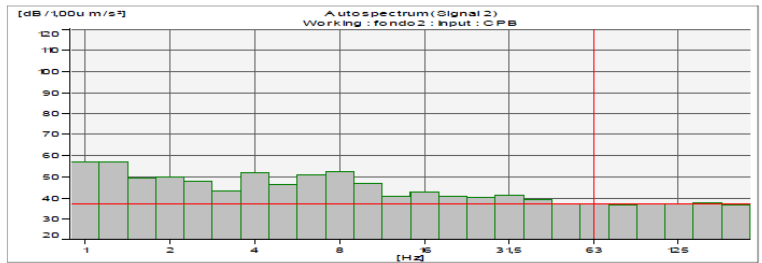
SUCESO: Fondo 2 Inicio 14:20 Duración (min) 5

PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



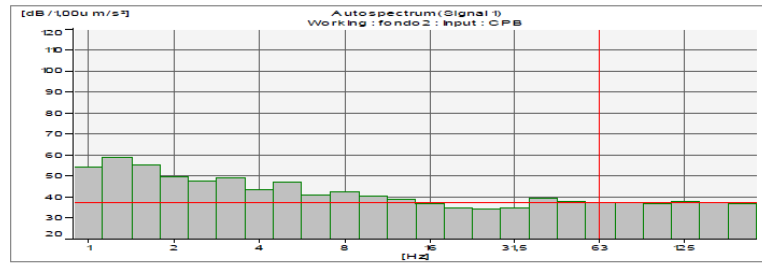
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	63,1	64,6	66,9	56,4	47,9	51,8	54,2	49,6	42,7	48,2	46,5
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	41,3	40,1	38,0	39,7	35,8	36,6	38,4	37,8	36,6	37,4	37,9

PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	56,6	56,6	48,9	49,7	47,7	43,1	51,6	45,7	50,6	52,0	46,8
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	40,2	42,3	40,1	39,9	40,7	38,8	36,8	36,9	36,1	36,8	36,9

PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	54,0	58,9	55,0	49,5	47,4	48,9	42,9	46,7	40,7	42,3	39,8
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	38,7	36,6	34,4	34,0	34,8	38,8	37,6	36,8	37,0	36,5	37,7

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

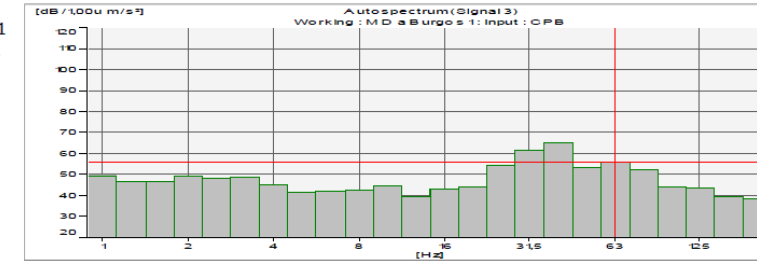
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



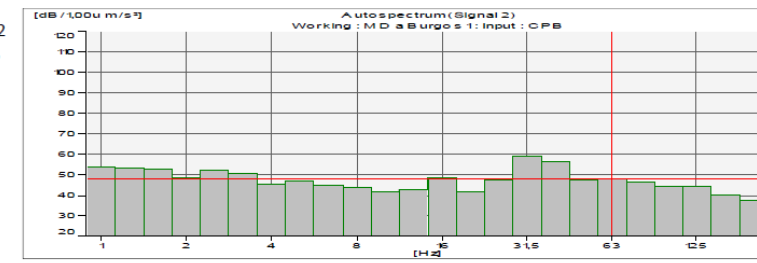
SUCESO: Media Distancia a Burgos 1/4 Inicio 14:31 V(km/h) 70*

PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



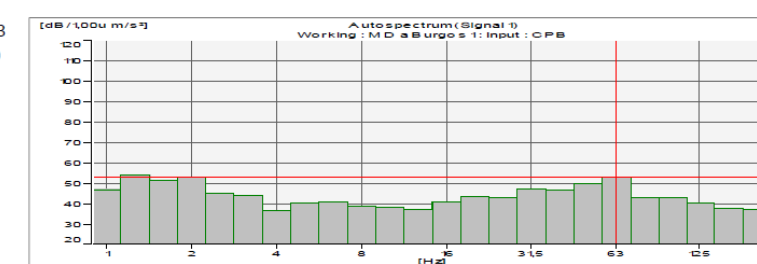
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	49,1	46,3	46,3	48,8	48,0	48,7	44,9	41,3	41,7	42,0	44,2
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	39,0	42,5	44,0	54,2	61,1	64,6	53,1	55,5	52,1	43,7	43,2

PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	53,9	53,0	52,6	48,7	51,9	50,3	45,0	46,7	44,9	43,5	41,8
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	42,6	48,7	41,5	47,0	59,0	56,1	47,0	47,9	46,4	44,0	43,8

PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	46,8	53,8	51,4	52,6	44,9	43,9	36,1	40,2	40,5	38,7	38,2
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	37,1	40,8	43,2	42,8	46,9	46,3	49,8	52,7	43,0	42,9	40,2

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

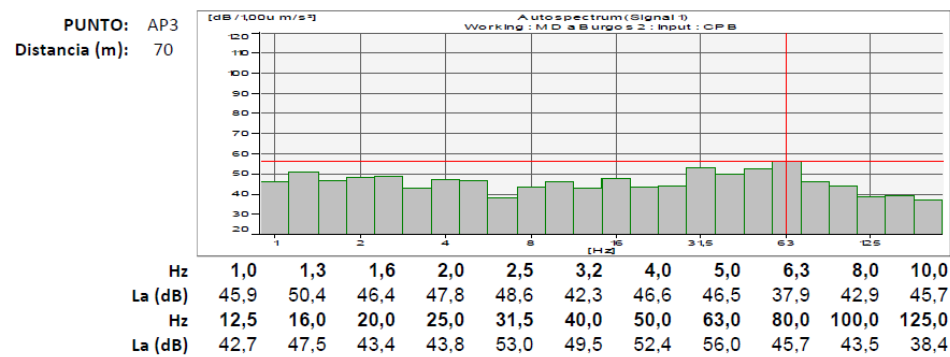
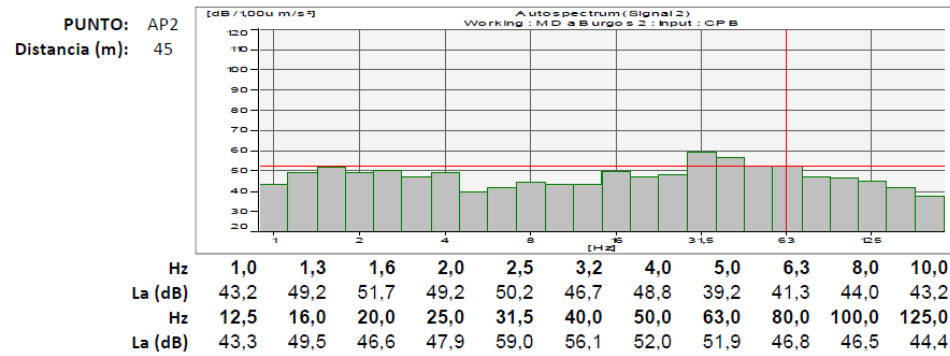
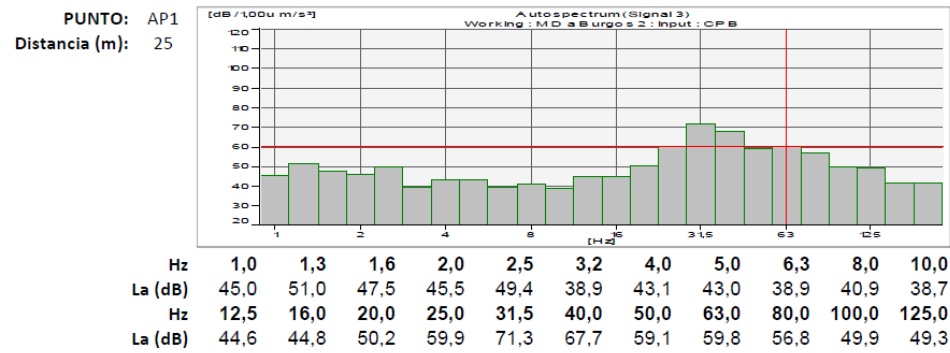
AP

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 26/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Media Distancia a Burgos 2/4 **Inicio:** 14:31 **V(km/h):** 70*



Observaciones:
Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

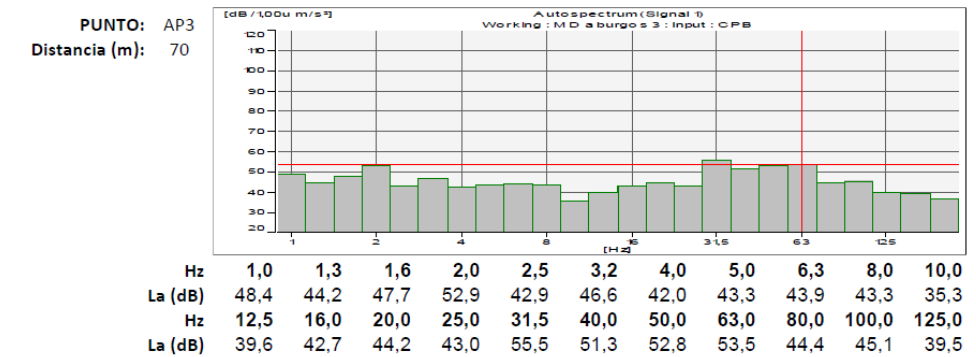
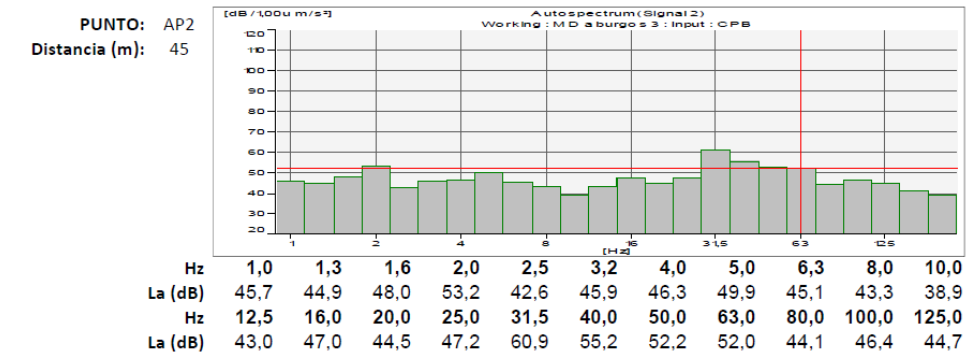
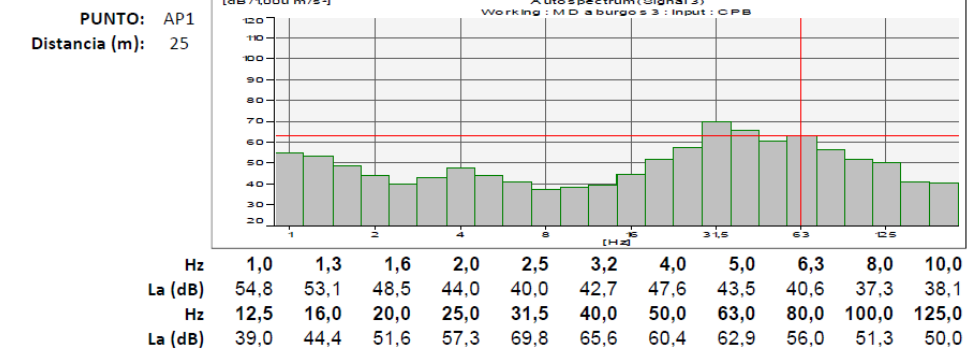
AP

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 26/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Media Distancia a Burgos 3/4 **Inicio:** 14:31 **V(km/h):** 70*



Observaciones:
Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

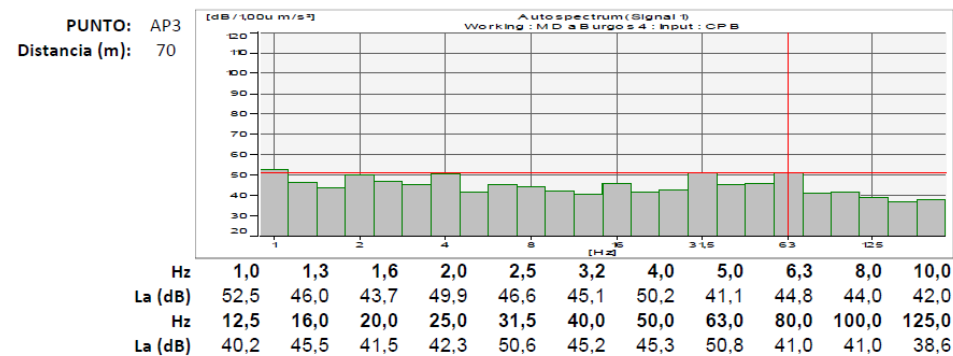
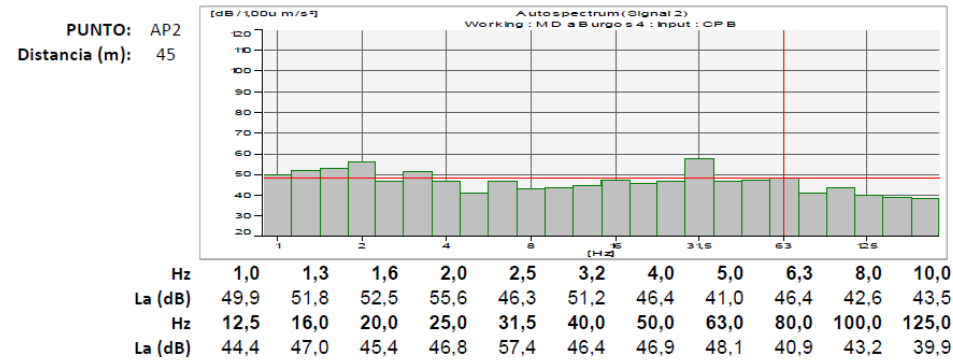
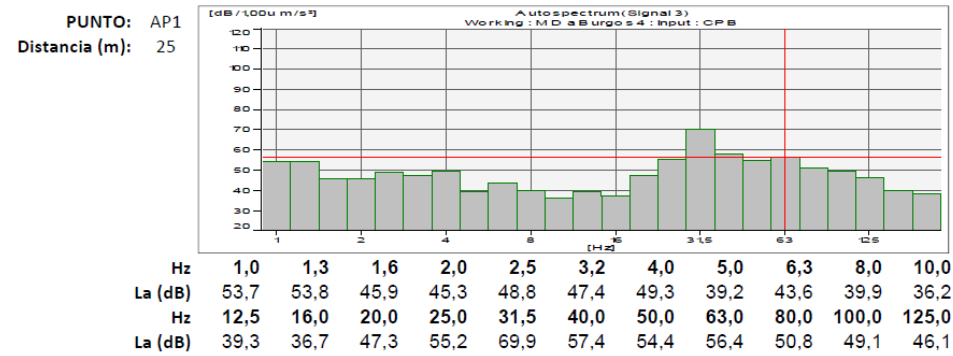
Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935
 (ETRS89) y: 4.691.655

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Media Distancia a Burgos 4/4 Inicio 14:31 V(km/h) 70*



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

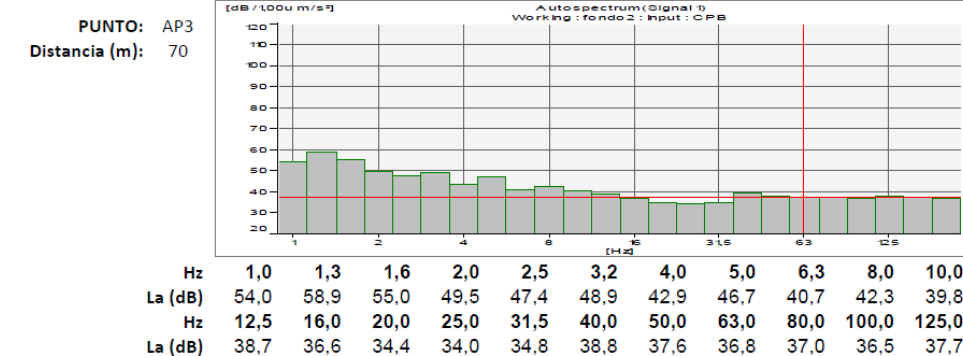
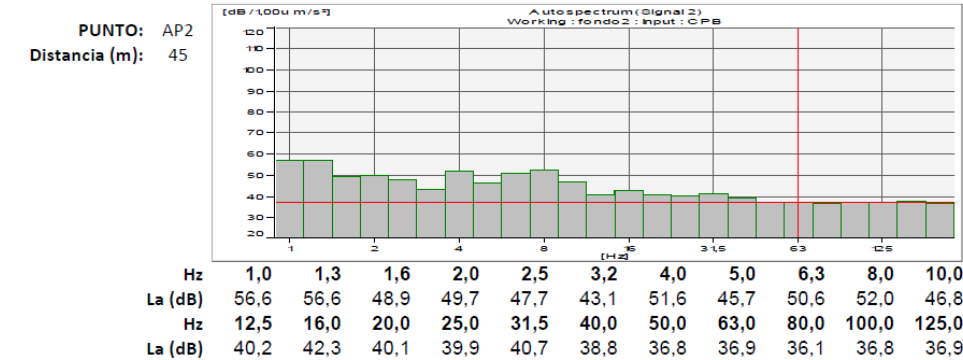
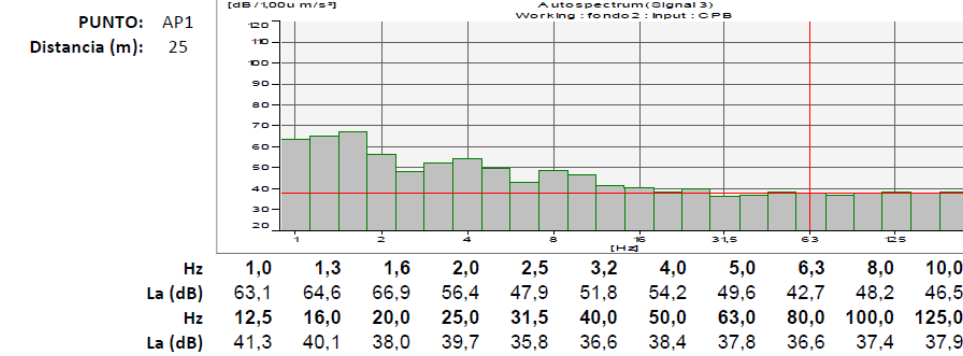
Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935
 (ETRS89) y: 4.691.655

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: Fondo

Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Fondo 3 Inicio 15:02 Duración (min) 5



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

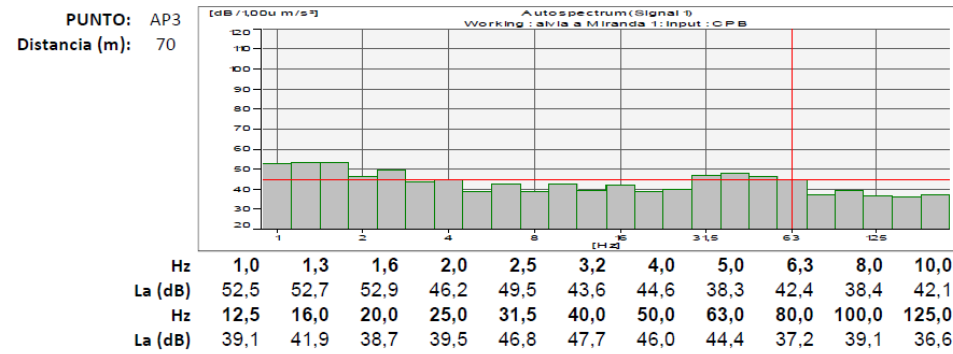
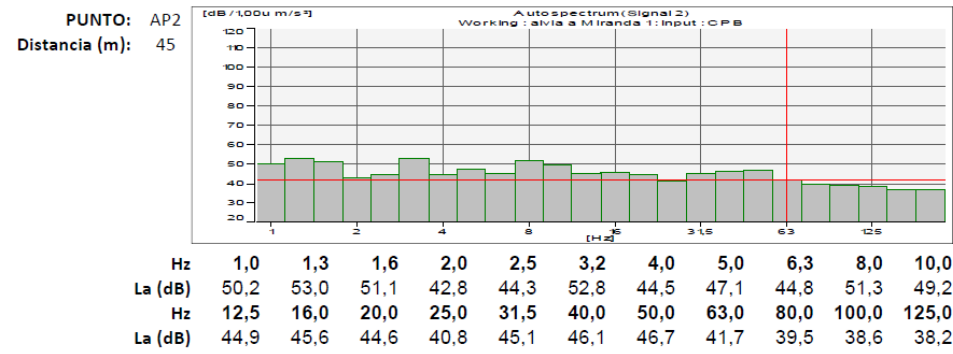
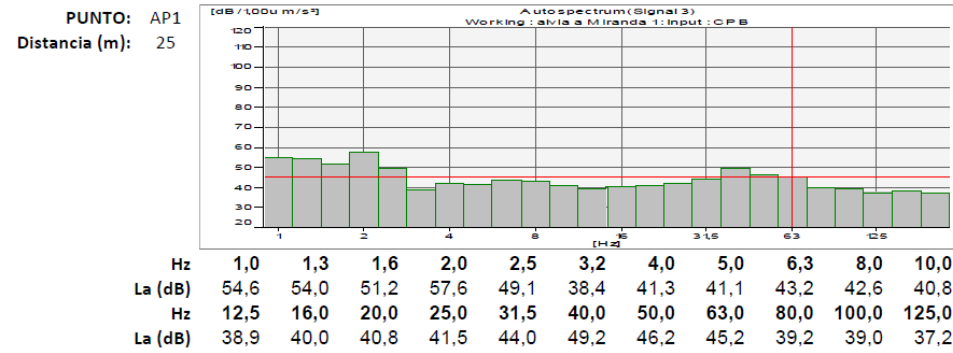
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Miranda 1/8 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

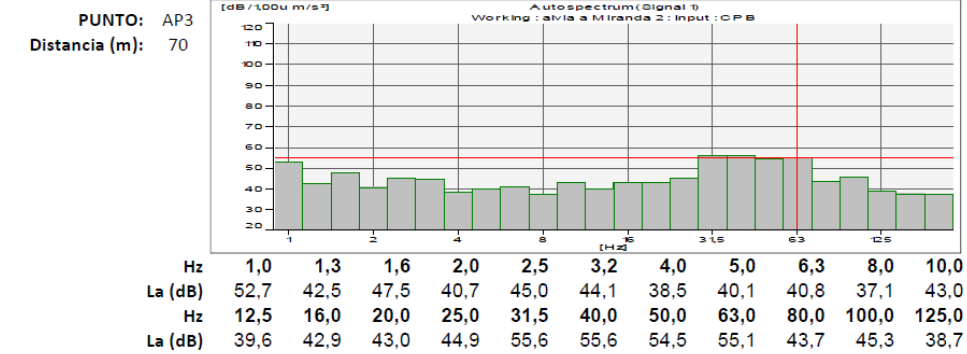
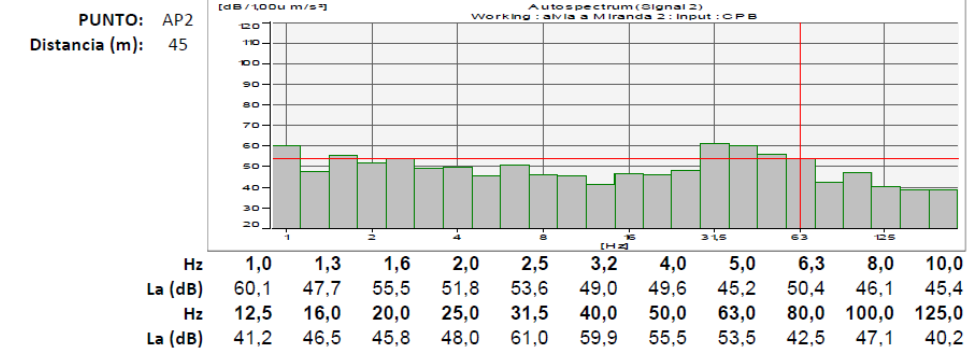
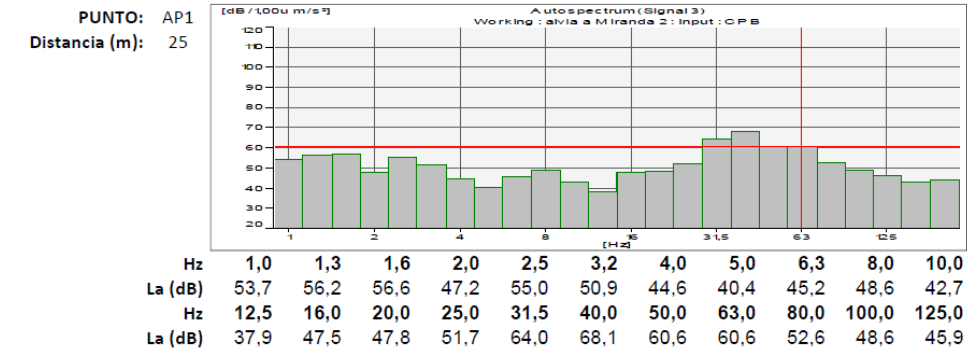
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Miranda 2/8 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

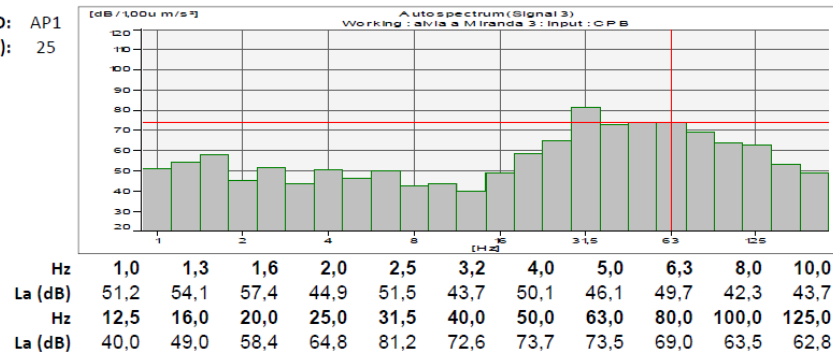
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 26/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70

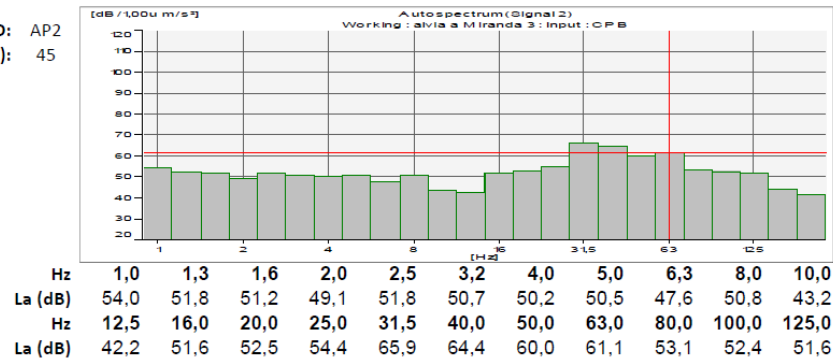


SUCESO: Alvia a Miranda 3/8 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66

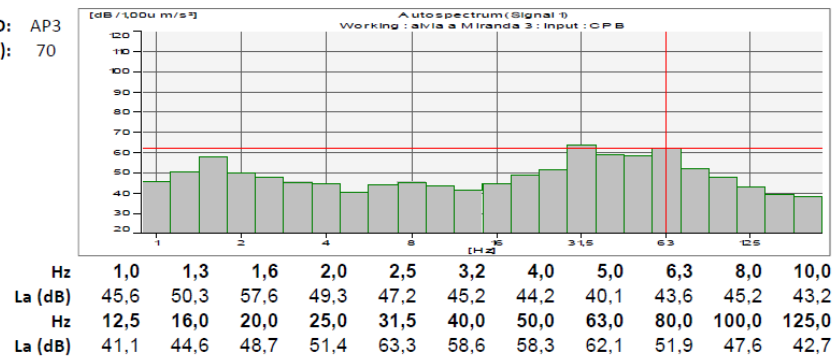
PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

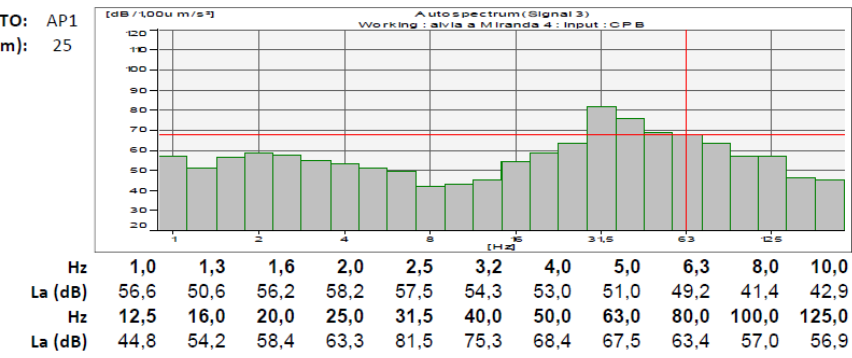
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70

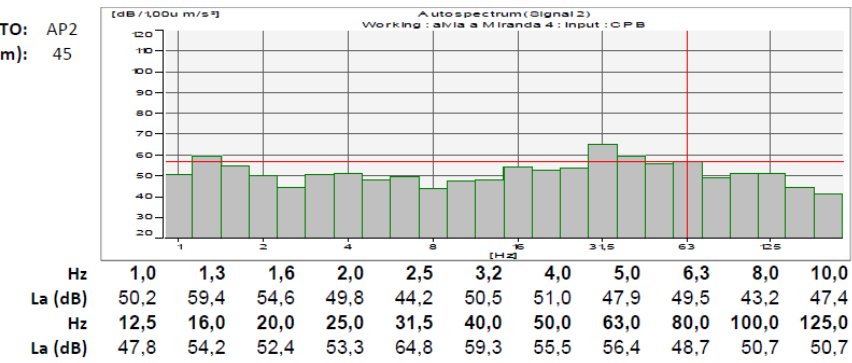


SUCESO: Alvia a Miranda 4/8 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66

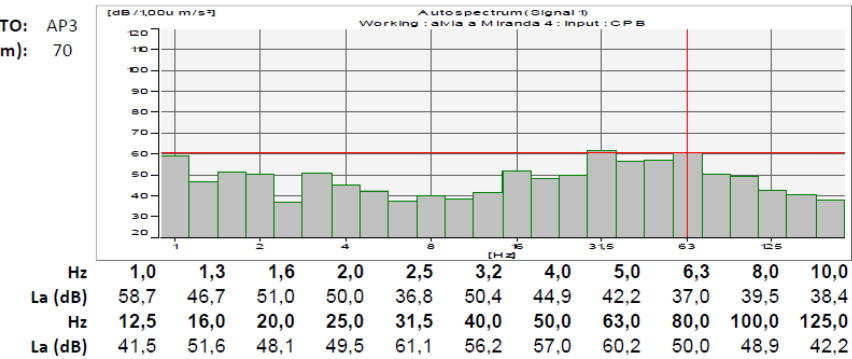
PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

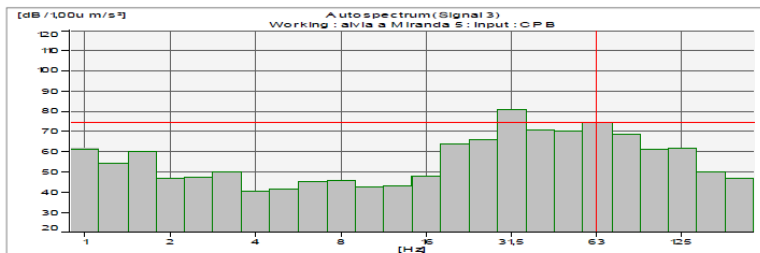
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



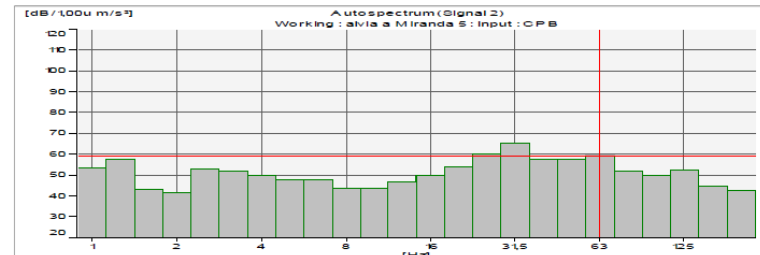
SUCESO: Alvia a Miranda 5 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66

PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



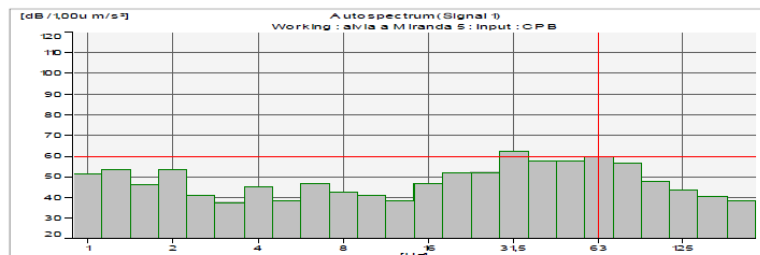
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	61,1	54,1	59,9	46,7	46,9	49,8	40,2	41,5	44,9	45,5	42,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	43,0	48,0	63,4	65,6	80,4	70,5	70,3	74,3	68,5	61,0	61,4

PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	53,1	57,2	42,9	41,0	52,7	51,7	49,6	47,5	47,2	43,3	43,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	46,3	49,8	53,5	59,5	64,9	57,2	57,6	59,1	51,5	49,4	51,8

PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,5	53,6	46,2	53,2	41,0	37,5	45,0	38,2	46,5	42,4	40,8
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	38,4	46,4	51,7	52,0	62,0	57,2	57,2	59,3	56,3	47,4	43,4

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

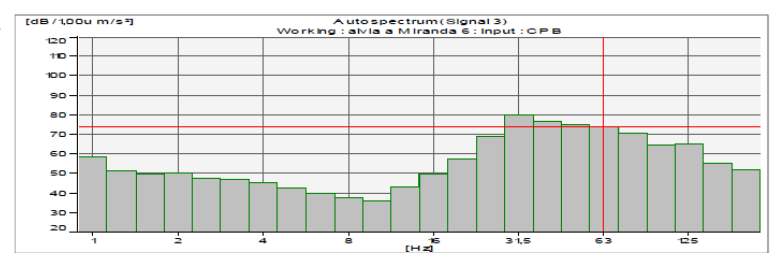
Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



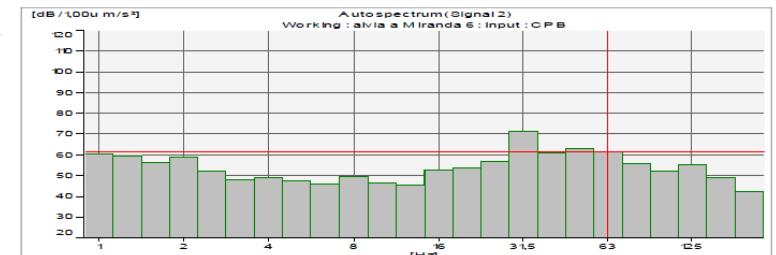
SUCESO: Alvia a Miranda 6/8 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66

PUNTO: AP1
 Distancia (m): 25



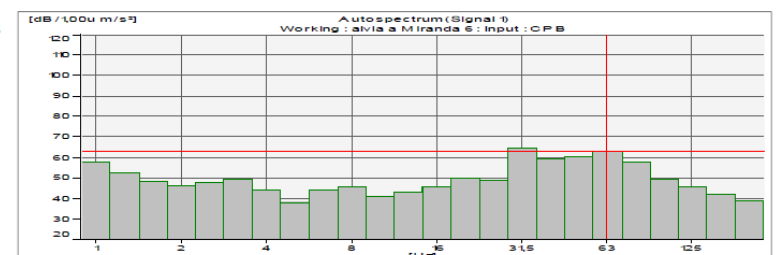
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	58,2	50,9	49,6	50,0	47,0	46,8	45,2	42,3	39,3	37,0	35,5
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	42,8	49,4	57,0	68,5	79,7	76,6	74,5	73,9	70,5	64,1	64,7

PUNTO: AP2
 Distancia (m): 45



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	60,0	59,4	56,0	58,7	51,6	48,0	48,4	47,3	45,7	49,0	46,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	45,1	52,4	53,2	56,3	71,0	60,8	62,8	61,3	55,4	51,7	55,0

PUNTO: AP3
 Distancia (m): 70



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	57,5	52,1	48,0	45,8	47,7	49,3	43,5	37,9	43,8	45,5	40,6
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	42,6	45,2	49,7	48,7	64,4	59,1	60,4	62,7	57,5	48,8	45,1

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

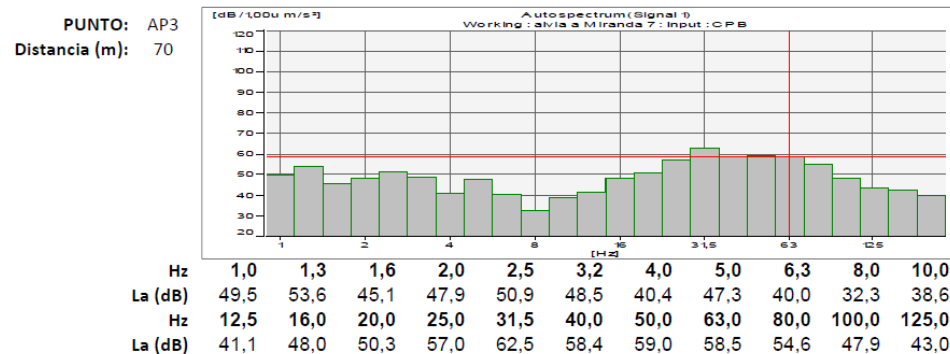
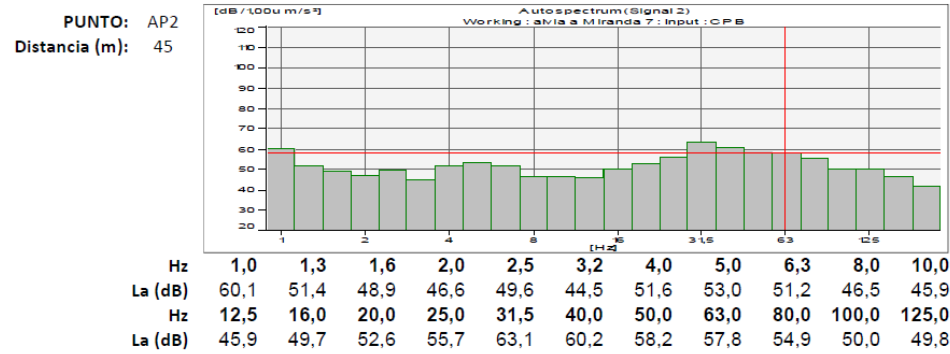
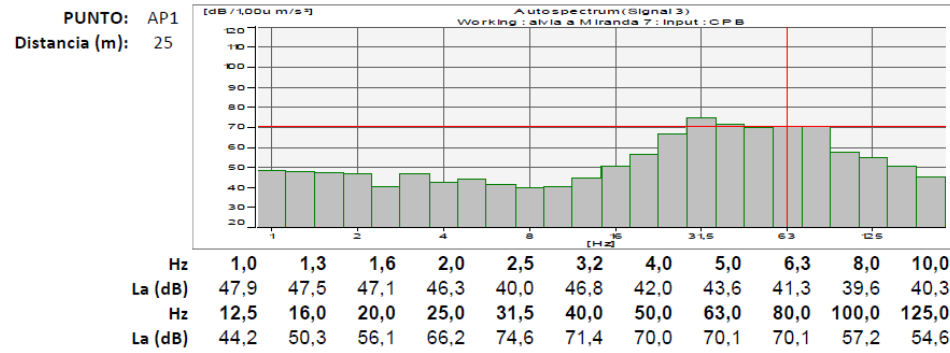
AP

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Miranda 7/8 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

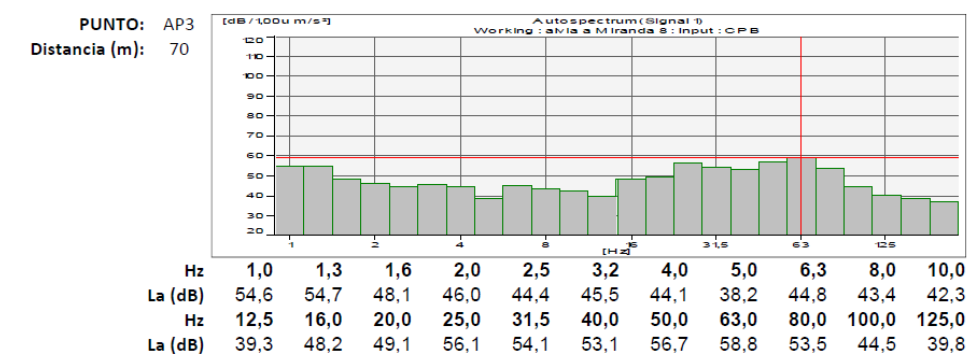
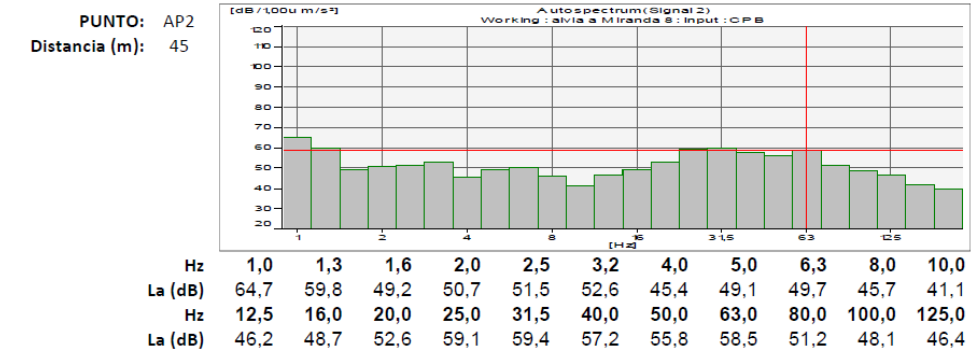
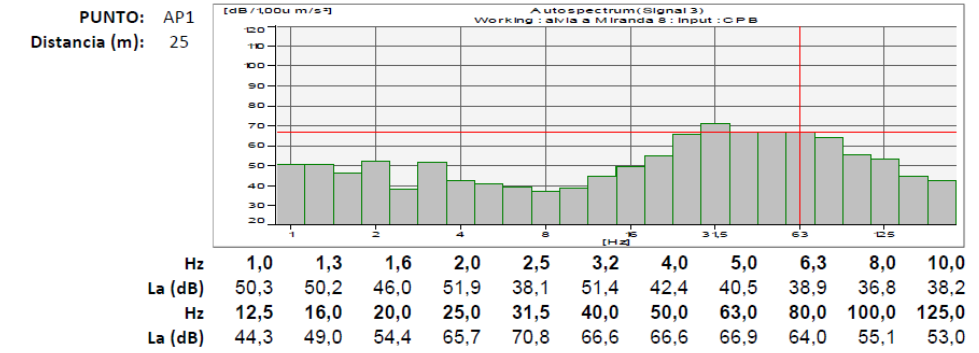
AP

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Miranda 8/8 Inicio 15:18 V(km/h) 49,66



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

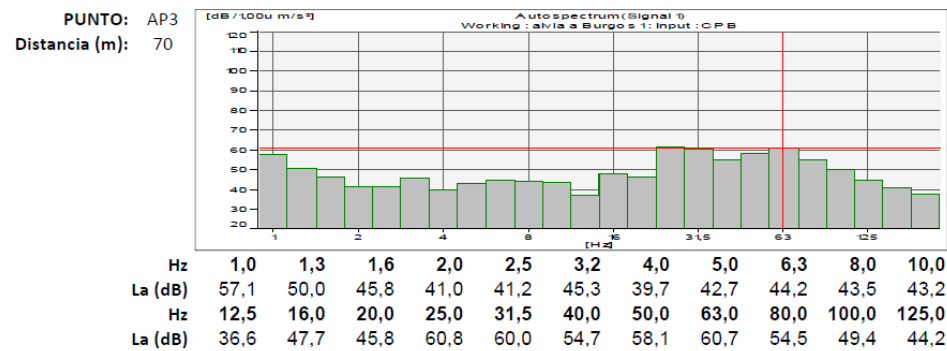
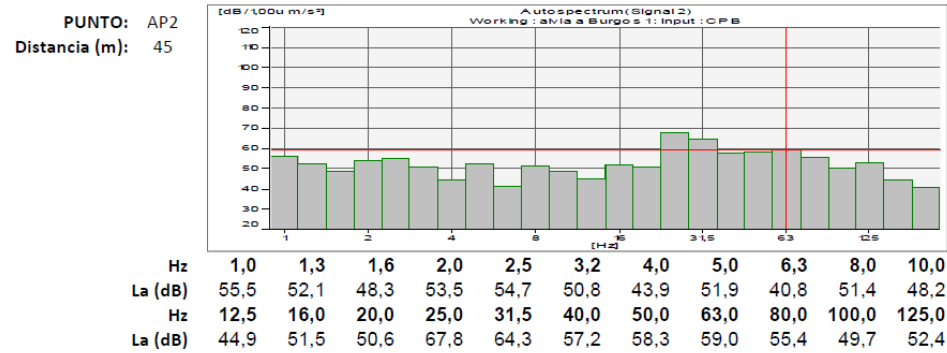
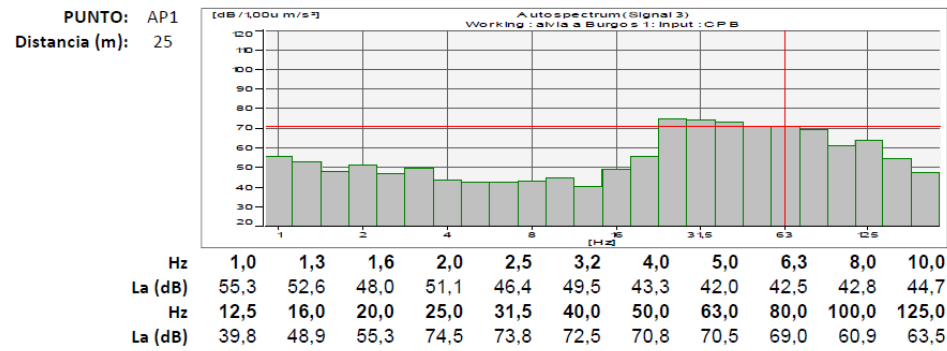
Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Burgos 1/4 Inicio 15:18 V(km/h) 74,49



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

AP

ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

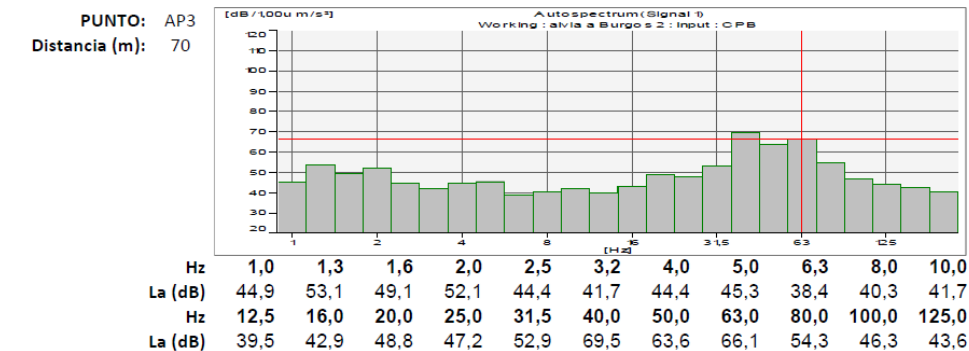
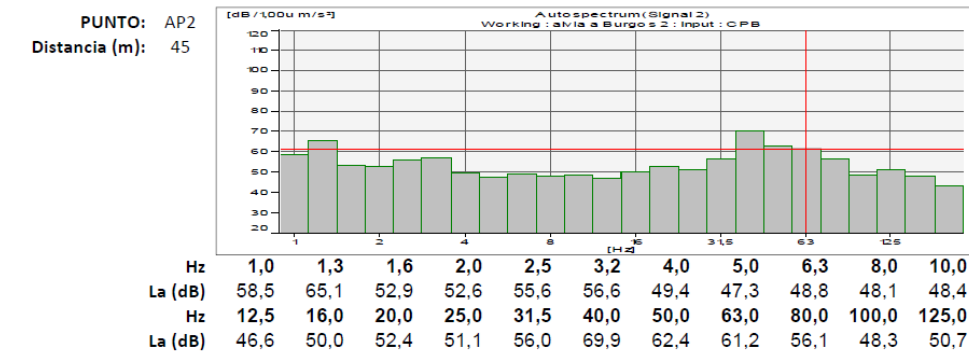
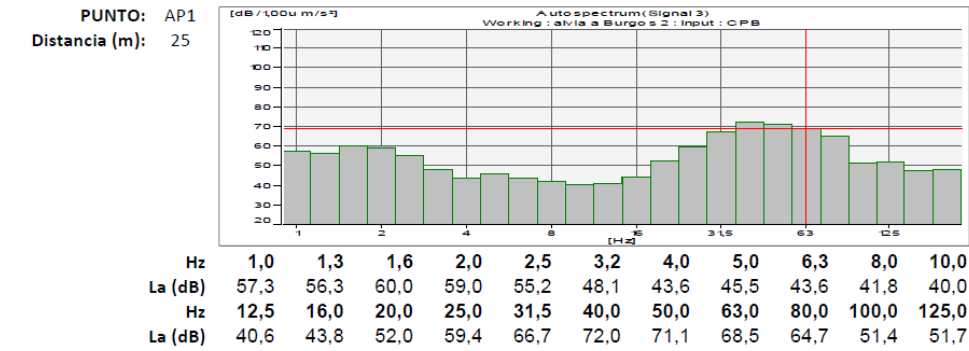
Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Burgos 2/4 Inicio 15:18 V(km/h) 74,49



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

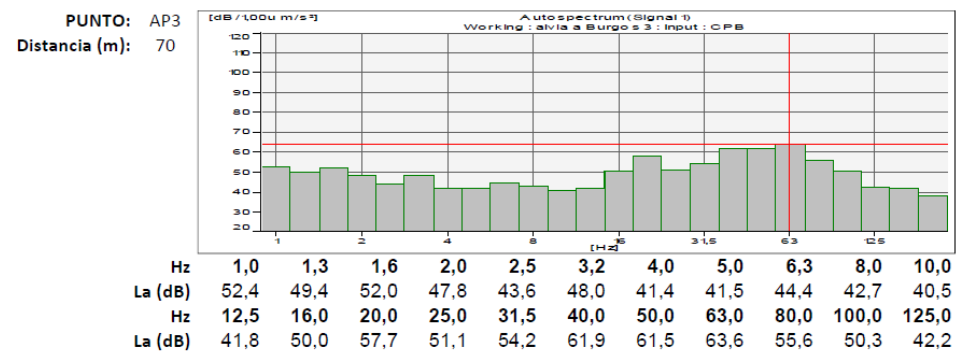
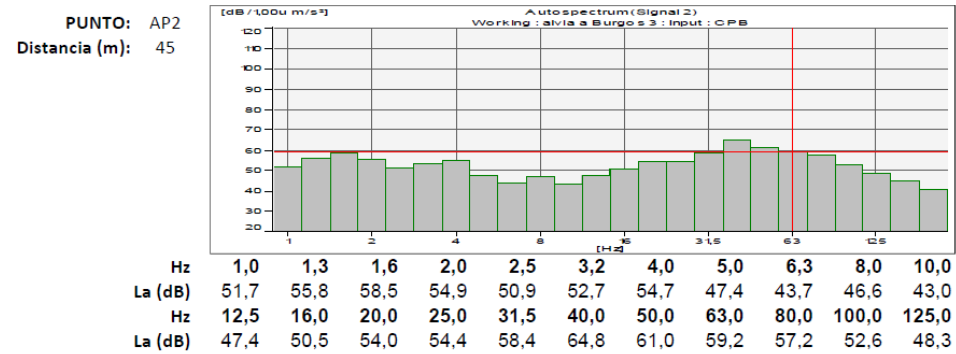
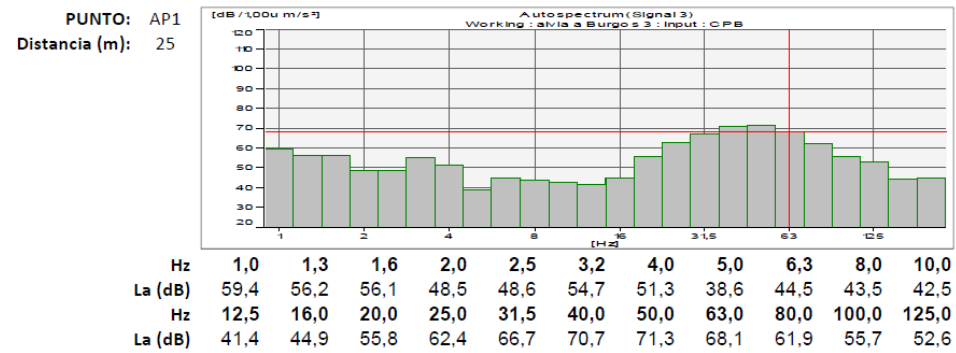
AP

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Burgos 3/4 Inicio 15:18 V(km/h) 74,49



Observaciones:
 Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

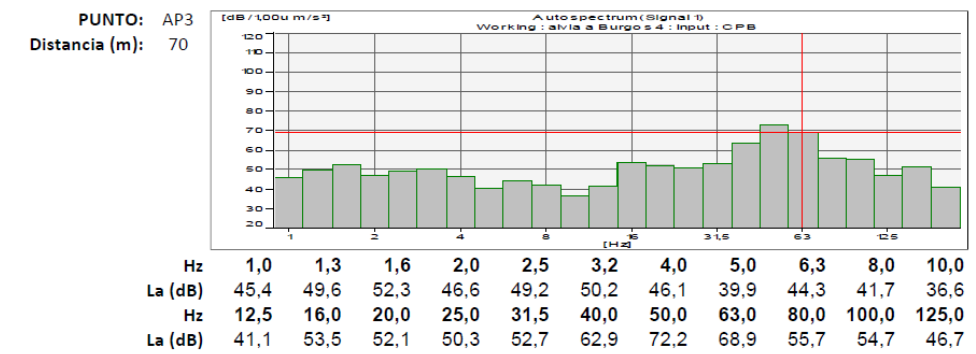
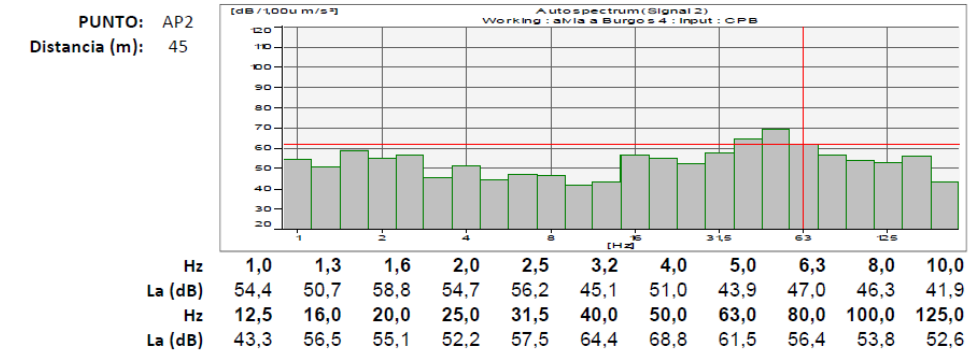
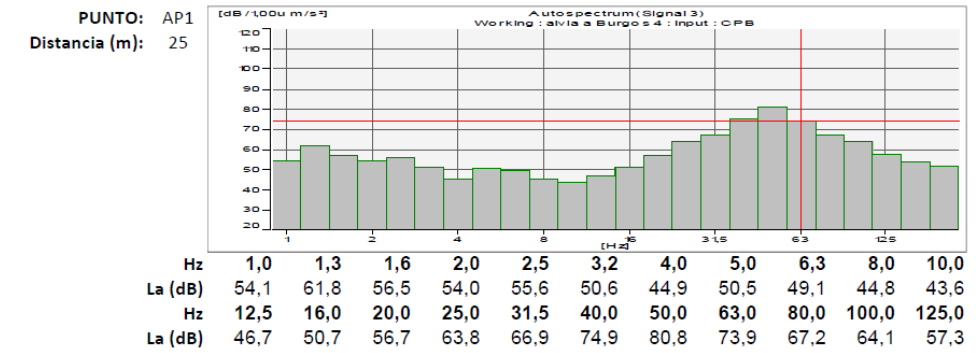
AP

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Burgos
 Ubicación (AP1): x: 449.935 y: 4.691.655 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FF.CC. Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 25 45 70



SUCESO: Alvia a Burgos 4/4 Inicio 15:18 V(km/h) 74,49



Observaciones:
 Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 25/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

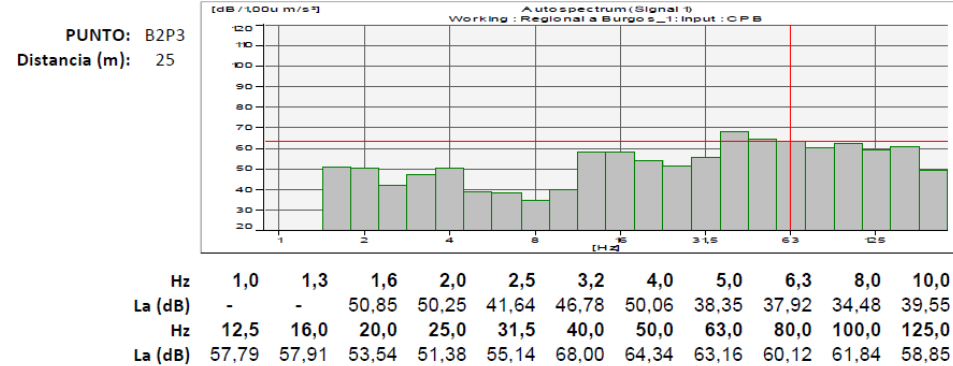
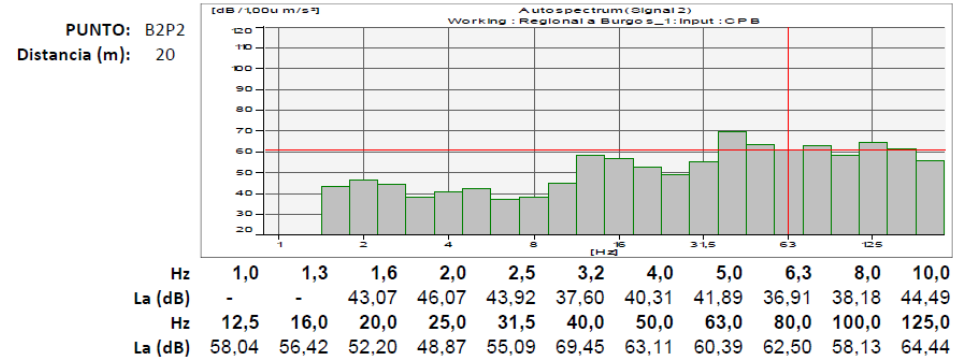
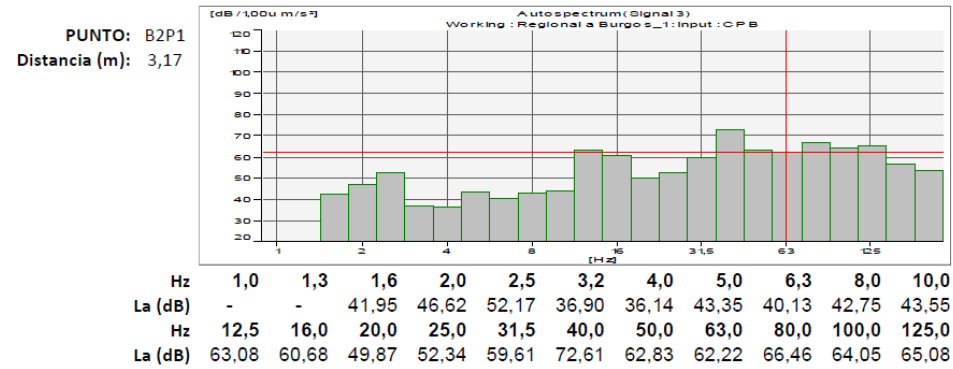
Localización: Castril de Peones
Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 3,17 20 25



SUCESO: Regional a Burgos (1/3) **Inicio:** 16:56 **V(km/h):** 105



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 25/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

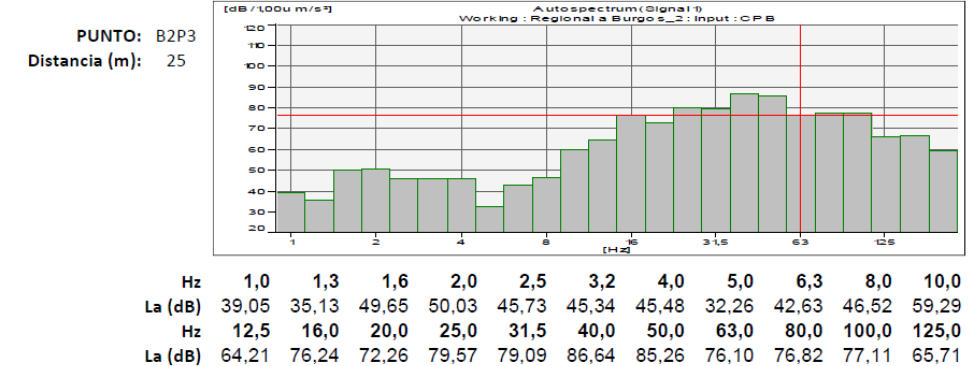
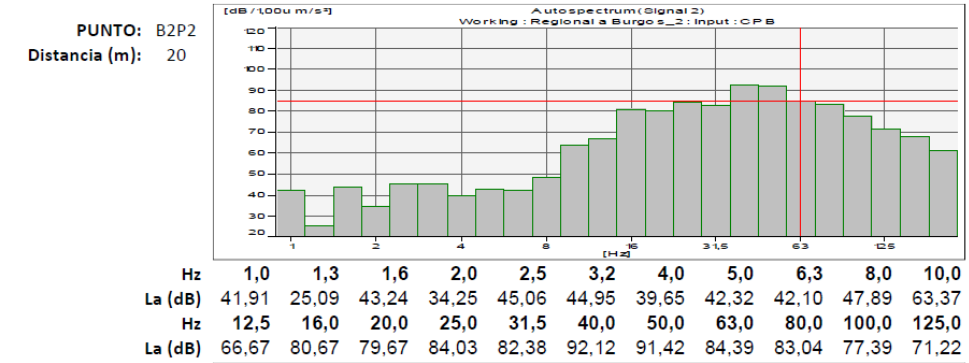
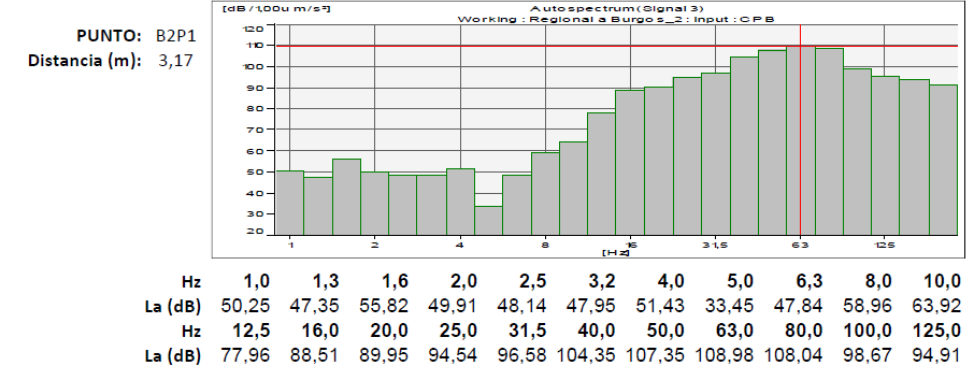
Localización: Castril de Peones
Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 3,17 20 25



SUCESO: Regional a Burgos (2/3) **Inicio:** 16:56 **V(km/h):** 105



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



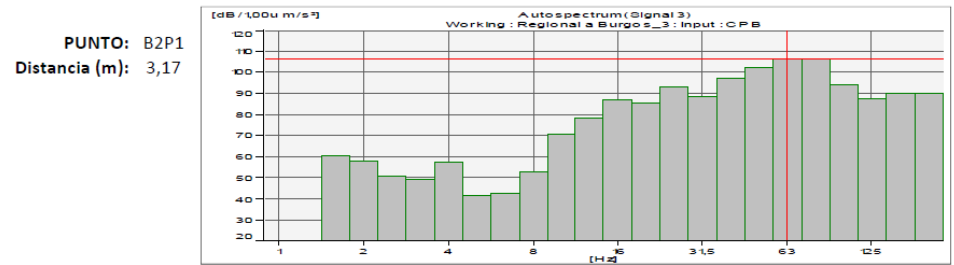
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

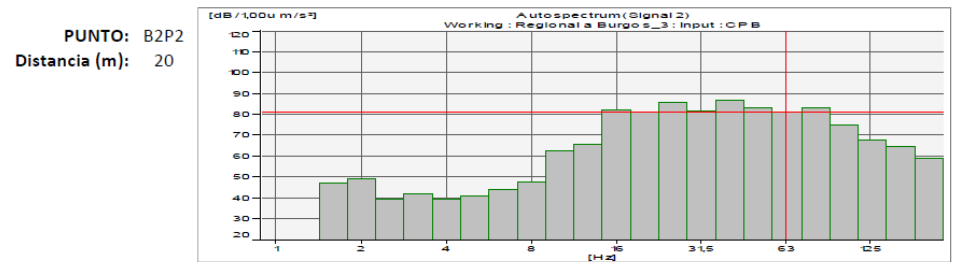
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184 y: 4.703.883 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 3,17 20 25



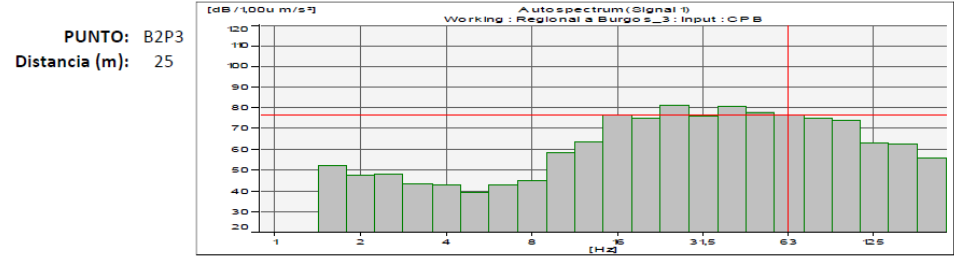
SUCESO: Regional a Burgos (3/3) Inicio 16:56 V(km/h) 105



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	-	-	60,00	57,42	50,64	48,76	57,34	41,24	42,33	52,58	70,44
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	77,80	86,91	85,03	92,66	88,05	96,58	102,07	106,07	106,11	93,54	87,17



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	-	-	47,06	48,81	39,14	41,76	39,10	40,84	43,65	47,28	62,38
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	65,42	81,92	81,10	85,68	81,33	86,85	82,77	80,98	82,78	74,72	67,59



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	-	-	52,04	47,33	48,02	43,30	42,53	38,97	42,32	44,62	58,04
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	63,46	76,43	74,61	80,94	76,14	80,49	77,53	76,22	74,68	73,82	62,61

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



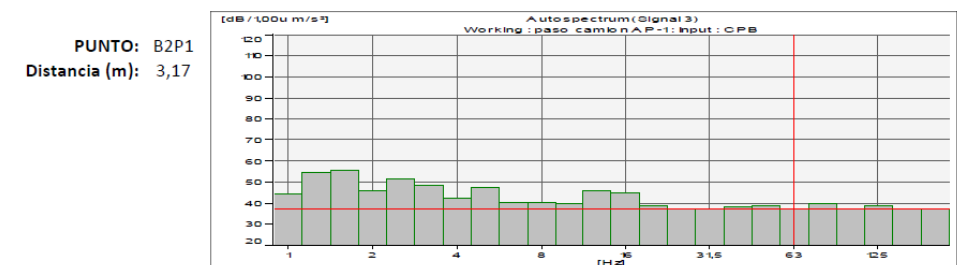
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

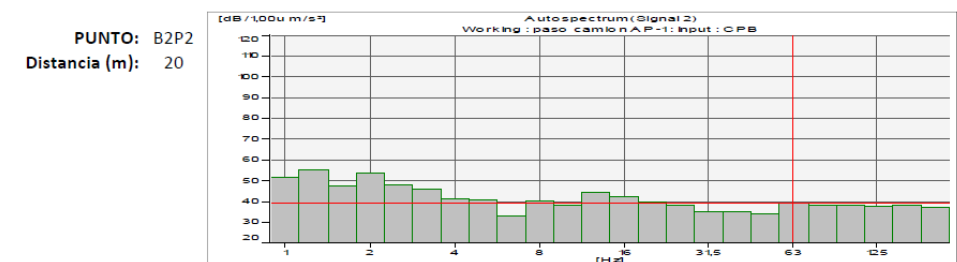
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184 y: 4.703.883 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún
 Distancias al eje (m): 3,17 20 25



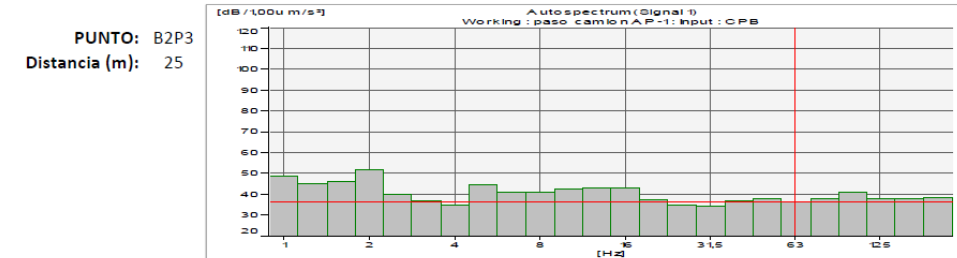
SUCESO: Fondo paso camión en AP-1 Inicio 17:00 Duración (s) 5



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	44,27	53,96	55,19	45,78	51,01	48,04	42,15	47,13	40,25	39,91	39,58
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	45,68	44,57	38,30	37,02	36,98	37,96	38,75	36,96	39,20	37,24	38,58



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,16	54,87	46,97	53,63	47,67	45,46	40,89	40,23	32,95	39,95	37,69
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	43,86	42,10	39,72	37,60	34,93	34,81	33,73	38,94	37,77	37,83	37,53



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	48,41	44,91	46,16	51,28	39,53	36,91	34,46	44,60	40,77	40,70	42,01
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	42,88	42,74	37,18	34,25	33,95	36,50	37,48	35,76	37,84	40,69	37,65

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: **INECO**
 Cliente: **INECO**
 Fecha: **25/11/2017** Estación: **PULSE-LAN XI tres calanes CPB**

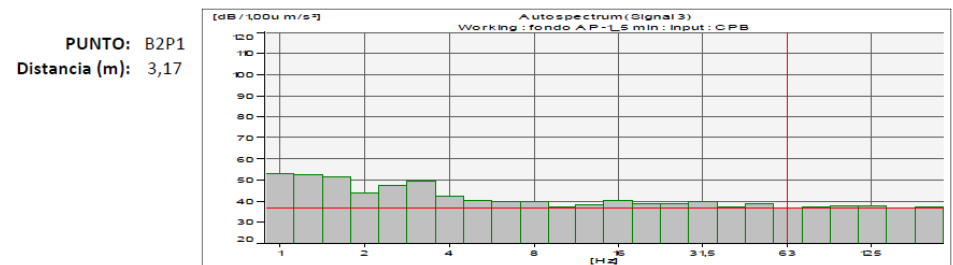
Localización: **Castril de Peones**
 Ubicación: x: **468.184**
 (ETRS89) y: **4.703.883**

Tipo de medida: **Propagación**
 Fuente vibratoria: **FFCC Madrid - Irún**

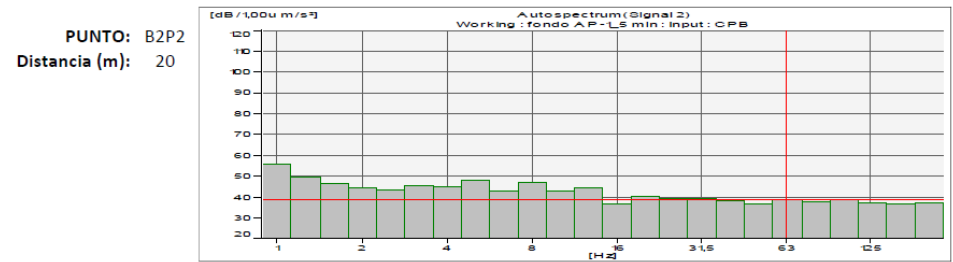
Distancias al eje (m): **3,17 20 25**



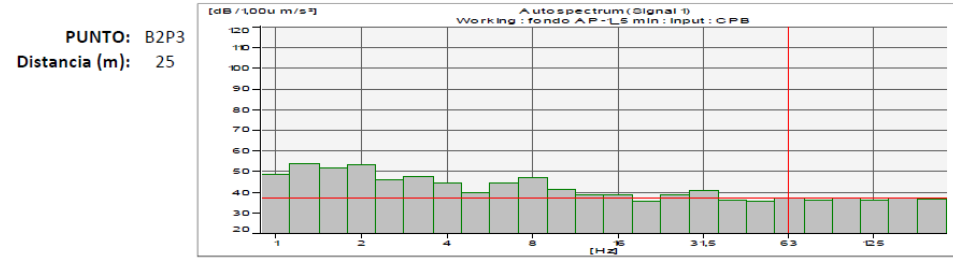
SUCESO: Fondo 1 (autopista AP-1) Inicio **17:02** Duración(min) **5**



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	52,86	52,30	51,07	43,51	47,10	49,16	42,14	40,34	39,23	39,20	37,10
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	37,61	39,90	38,42	38,79	39,44	36,78	38,32	36,53	37,12	37,41	37,54



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	55,63	49,61	46,20	44,20	42,92	45,27	44,69	47,47	42,74	46,78	42,43
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	43,84	36,66	40,21	38,92	38,93	37,76	36,65	38,60	37,31	38,40	36,93



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	48,13	53,81	51,27	53,02	45,75	47,31	44,15	39,54	44,24	46,78	41,01
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	38,79	38,57	35,63	38,51	40,58	35,98	35,39	36,70	36,35	37,14	36,00

Observaciones:

Técnicos: **Rodrigo Avilés López**
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



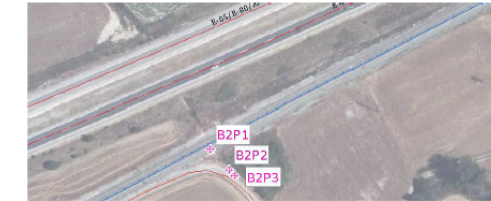
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: **INECO**
 Cliente: **INECO**
 Fecha: **25/11/2017** Estación: **PULSE-LAN XI tres calanes CPB**

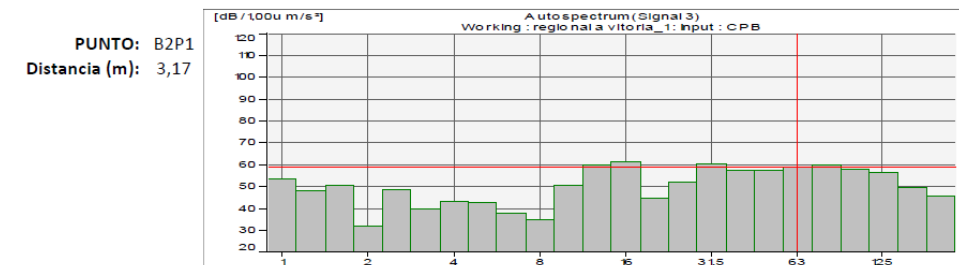
Localización: **Castril de Peones**
 Ubicación: x: **468.184**
 (ETRS89) y: **4.703.883**

Tipo de medida: **Propagación**
 Fuente vibratoria: **FFCC Madrid - Irún**

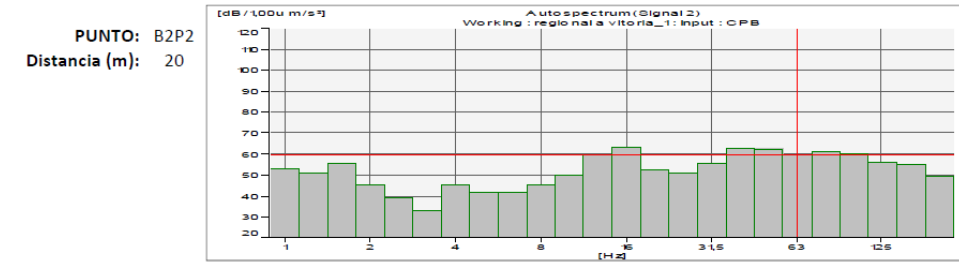
Distancias al eje (m): **3,17 20 25**



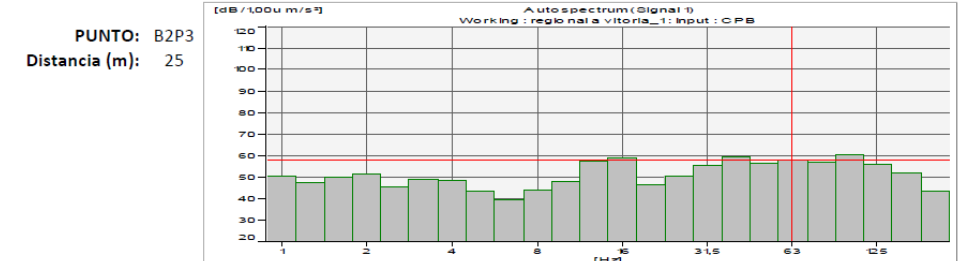
SUCESO: Regional al Vitoria (1/4) Inicio **17:27** V(km/h) **105**



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	53,3	47,9	50,3	31,5	48,7	39,5	43,1	42,6	37,8	34,5	50,4
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	59,6	61,1	44,5	51,9	60,4	57,2	57,0	58,6	59,6	57,6	56,3



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	52,6	50,7	55,1	45,1	39,1	32,8	44,7	41,4	41,5	44,8	49,8
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	59,2	63,1	52,2	50,4	55,2	62,6	62,2	59,5	60,8	59,8	55,5



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	50,0	46,9	49,7	51,4	45,1	48,8	48,2	42,9	39,3	43,6	47,5
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	57,1	58,5	46,1	50,2	55,3	58,9	56,2	57,9	56,7	59,8	55,7

Observaciones:

Técnicos: **Rodrigo Avilés López**
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

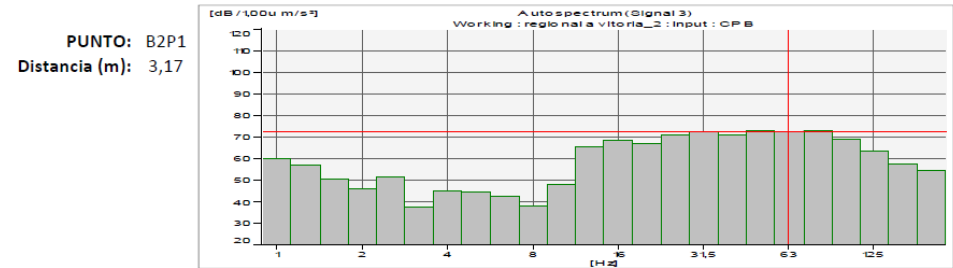
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

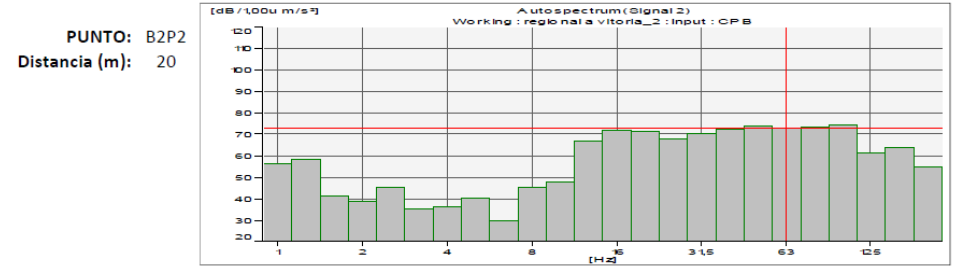
Distancias al eje (m): 3,17 20 25



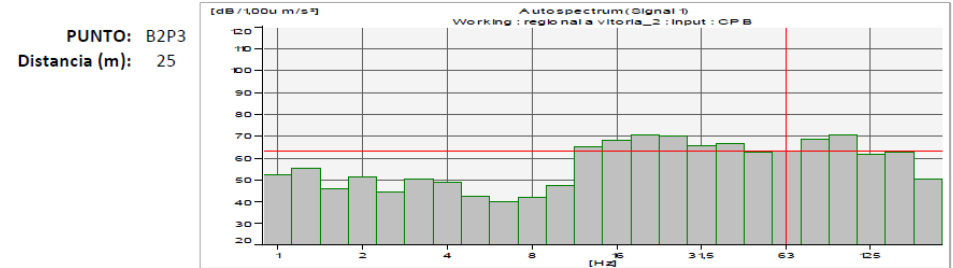
SUCESO: Regional al Vitoria (2/4) Inicio 17:27 V(km/h) 105



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	59,8	56,5	50,2	45,9	51,3	37,5	45,0	44,7	42,3	38,1	48,1
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	65,3	68,1	66,6	70,8	72,4	70,6	72,9	72,2	72,8	68,5	63,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	56,2	58,3	40,9	38,5	44,7	34,9	36,3	40,2	29,3	44,9	47,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	66,8	71,4	71,1	67,8	69,7	72,3	73,6	72,7	73,1	74,2	60,9



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	52,3	54,9	45,9	50,9	44,2	50,0	48,6	42,5	39,7	41,7	46,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	64,9	67,7	70,0	69,9	65,3	66,1	62,3	62,9	68,4	70,3	61,1

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

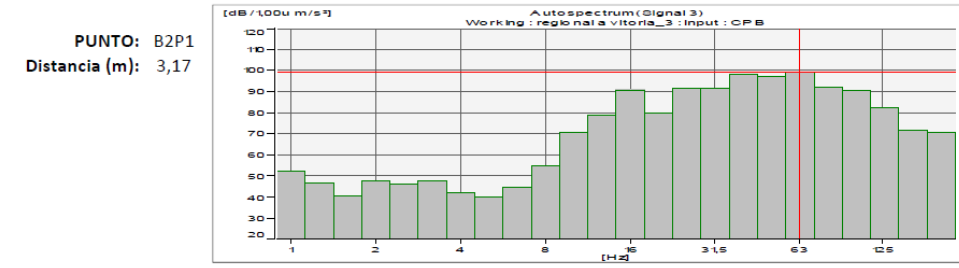
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

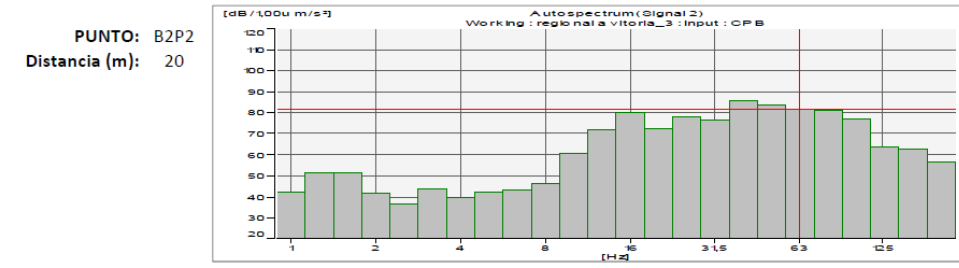
Distancias al eje (m): 3,17 20 25



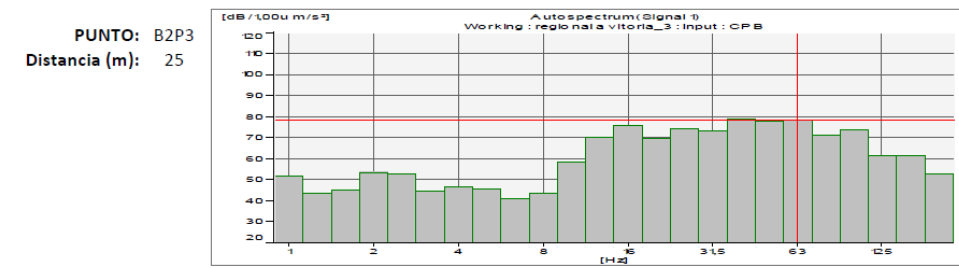
SUCESO: Regional al Vitoria (3/4) Inicio 17:27 V(km/h) 105



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,9	46,8	40,4	47,3	45,8	47,5	41,6	39,9	44,2	54,8	70,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	78,4	90,5	79,8	91,2	91,4	97,8	96,7	99,2	91,9	90,1	82,1



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	41,9	51,3	51,2	41,3	36,5	43,5	39,6	41,7	43,1	46,2	60,4
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	71,8	79,9	72,2	78,0	76,3	85,6	83,4	81,5	80,6	76,6	63,8



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,6	42,9	44,8	53,3	52,5	44,2	46,5	45,1	40,9	43,0	58,0
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	69,7	75,6	69,3	74,3	72,9	78,5	77,5	78,1	71,2	73,7	61,3

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 25/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

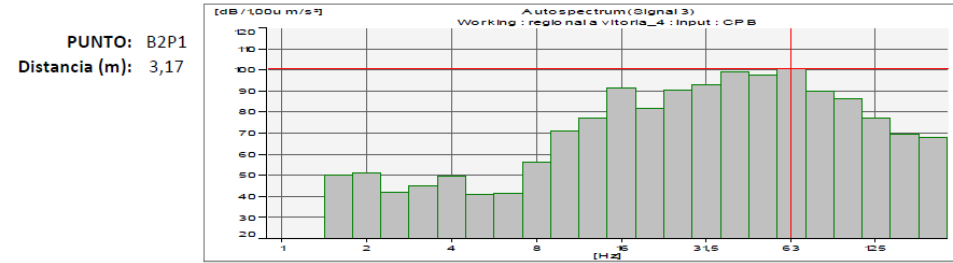
Localización: Castril de Peones
Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

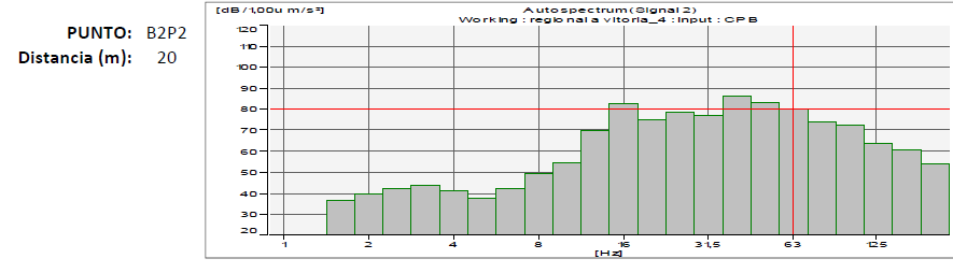
Distancias al eje (m): 3,17 20 25



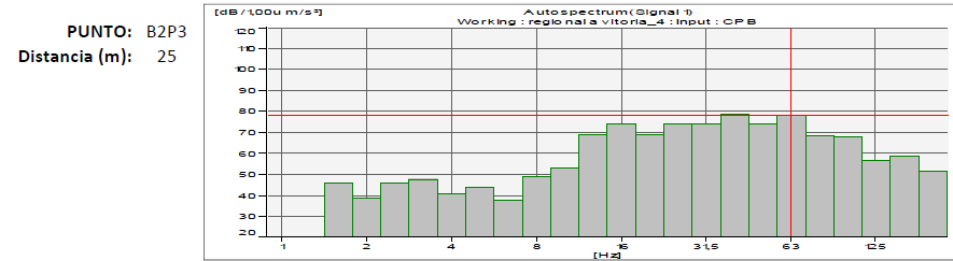
SUCESO: Regional al Vitoria (4/4) **Inicio:** 17:27 **V(km/h):** 105



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	-	-	49,7	50,7	41,3	44,7	49,5	40,7	41,1	56,1	70,7
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	76,8	90,9	81,3	89,8	92,7	98,7	97,0	100,1	89,7	85,9	77,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	-	-	36,2	39,2	42,1	43,3	41,2	37,5	41,8	48,8	54,2
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	69,6	82,5	74,6	78,3	76,5	86,0	83,2	80,2	73,4	72,3	63,8



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	-	-	45,3	38,3	45,9	47,2	40,5	43,6	37,2	48,4	52,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	68,5	73,8	68,7	74,0	73,8	78,1	73,9	78,0	68,3	67,6	56,4

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 25/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

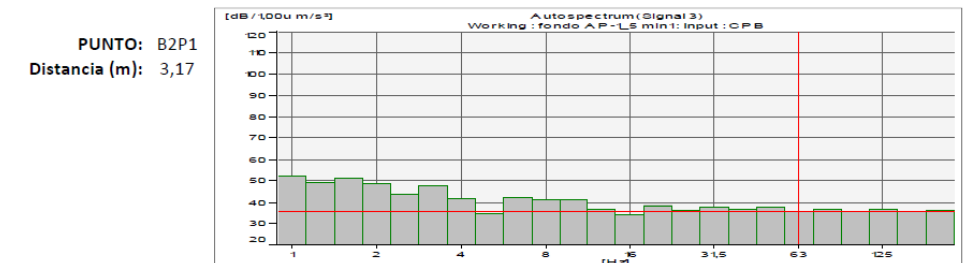
Localización: Castril de Peones
Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

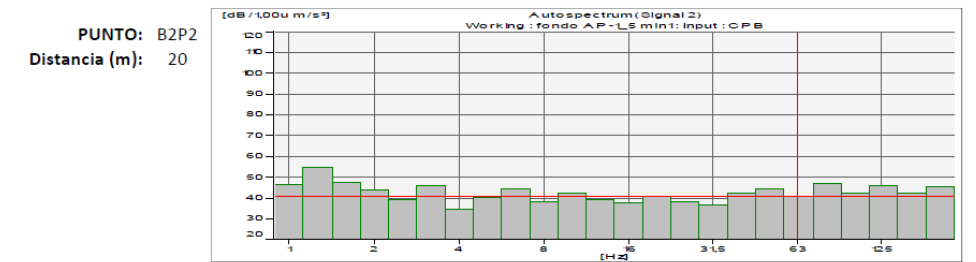
Distancias al eje (m): 3,17 20 25



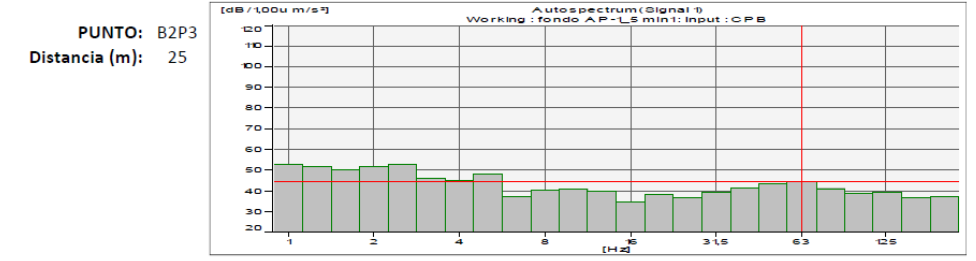
SUCESO: Fondo 2 (autopista AP-1) **Inicio:** 17:39 **Duración(min):** 5



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,88	48,74	50,79	48,33	43,42	47,72	41,35	34,50	41,96	40,94	40,81
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	36,38	33,82	37,96	36,01	37,11	36,39	37,49	35,37	36,29	35,22	36,27



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	46,16	54,10	47,33	43,26	38,58	45,69	34,18	39,80	44,14	38,04	42,02
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	38,64	37,39	40,12	37,60	36,30	41,88	44,04	40,27	46,57	42,17	45,92



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	52,62	51,54	50,12	51,39	52,46	45,67	44,51	47,51	37,09	40,12	40,47
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	39,53	34,34	38,09	36,45	39,01	41,21	43,08	44,33	40,83	38,41	39,12

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

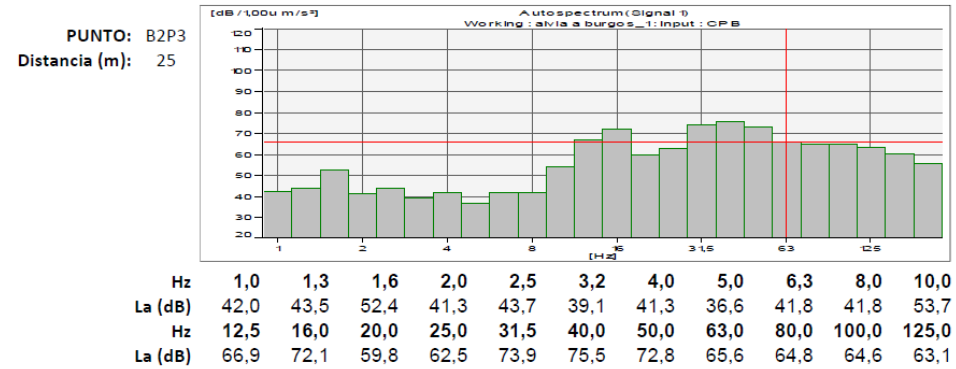
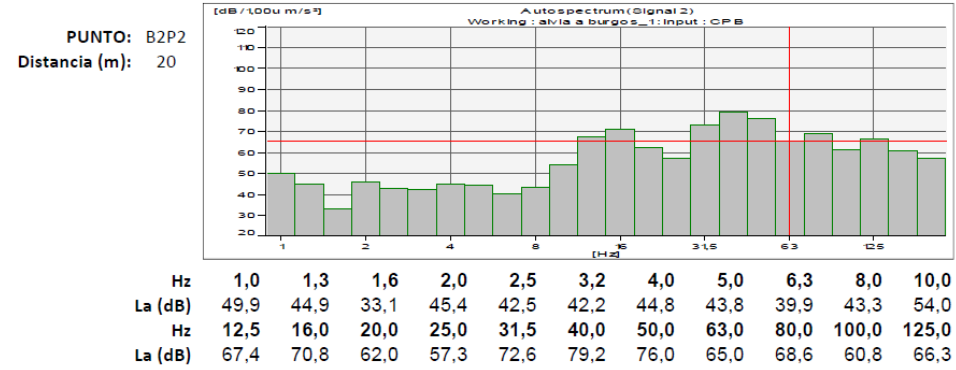
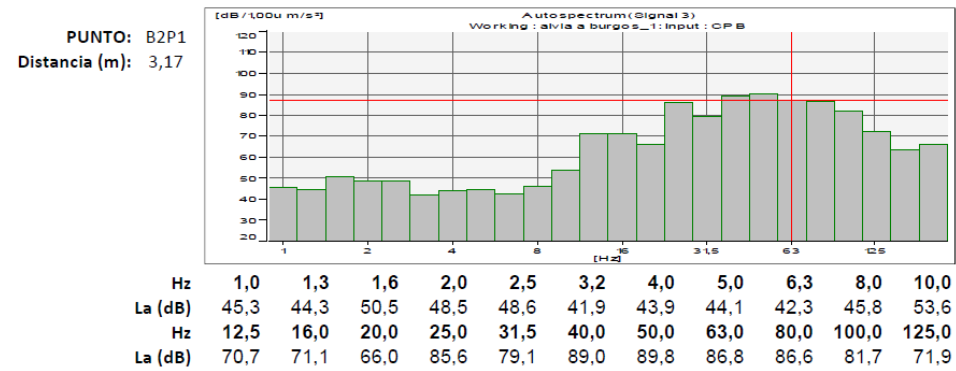
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 3,17 20 25



SUCESO: Alvia a Burgos (1/3) Inicio 17:55 V(km/h) 154



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

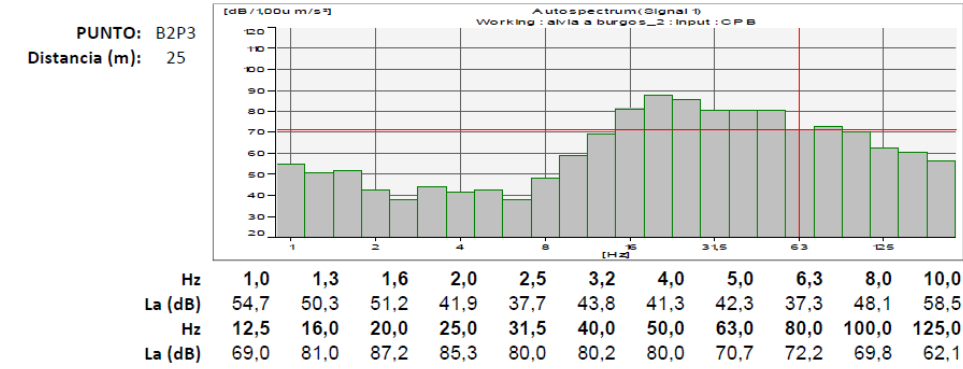
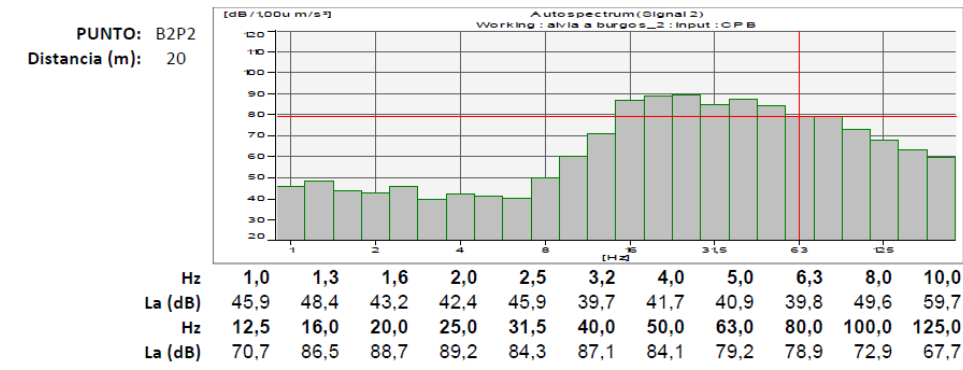
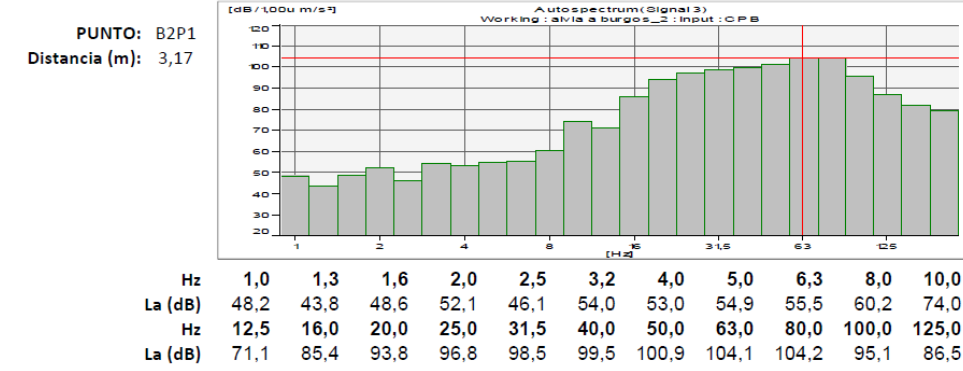
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 3,17 20 25



SUCESO: Alvia a Burgos (2/3) Inicio 17:55 V(km/h) 154



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

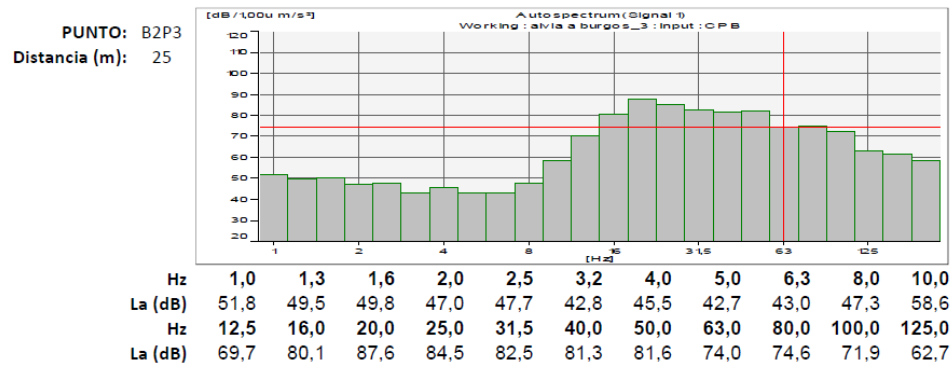
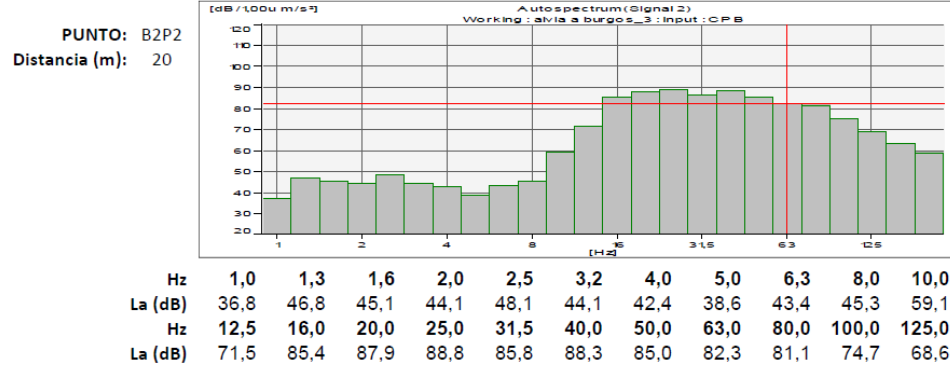
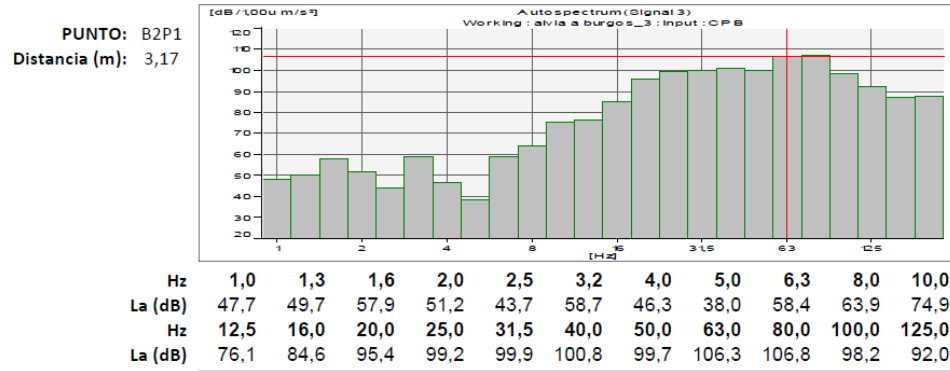
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 3,17 20 25



SUCESO: Alvia a Burgos (3/3) Inicio 17:55 V(km/h) 154



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 25/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

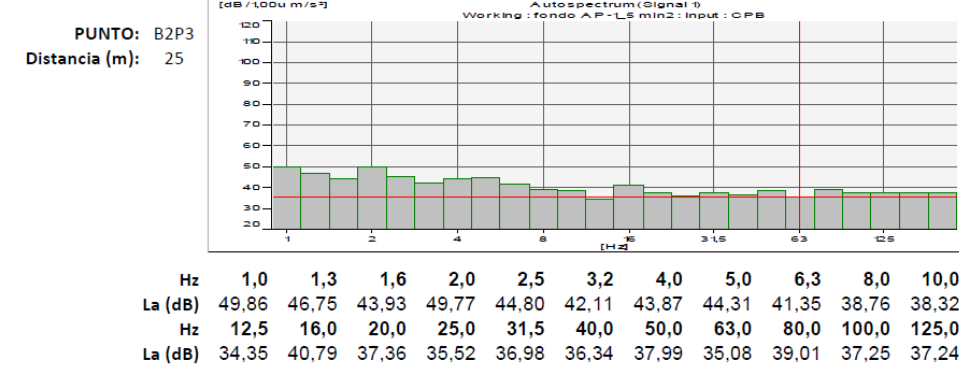
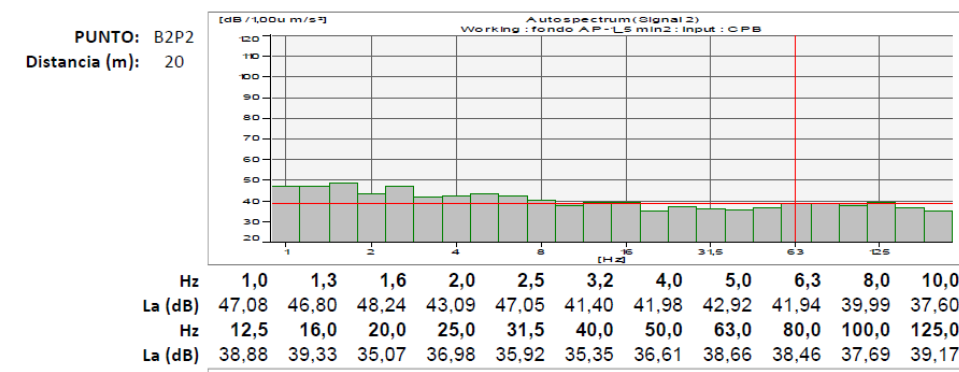
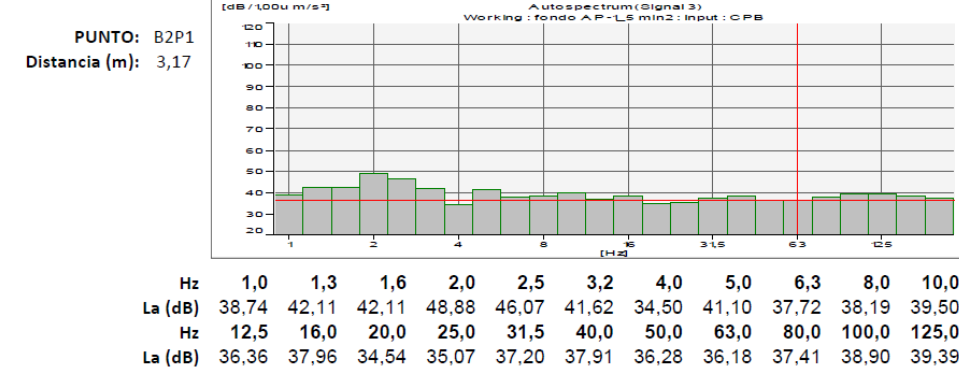
Localización: Castril de Peones
 Ubicación: x: 468.184
 (ETRS89) y: 4.703.883

Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Madrid - Irún

Distancias al eje (m): 3,17 20 25



SUCESO: Fondo 3 (autopista AP-1) Inicio 17:58 Duración (min) 5



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

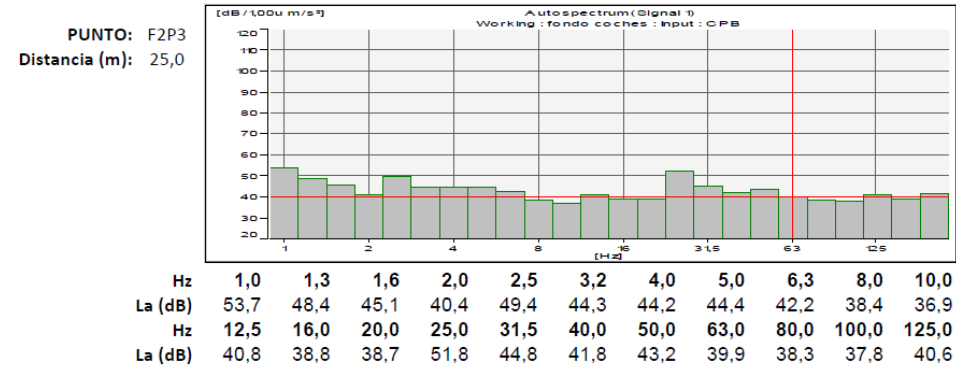
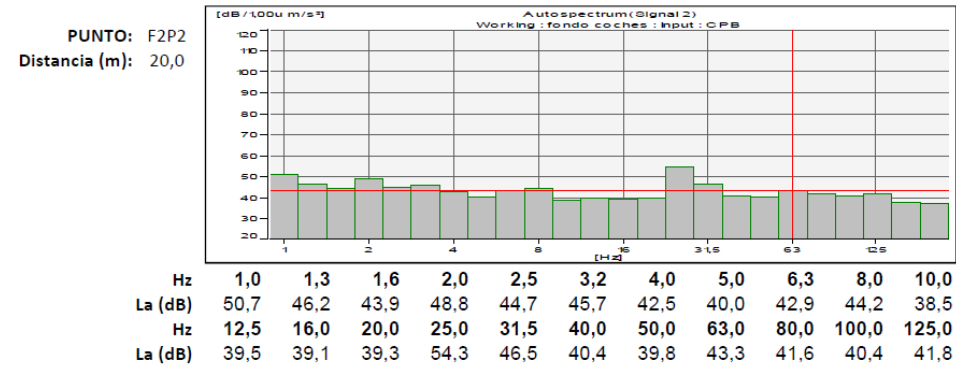
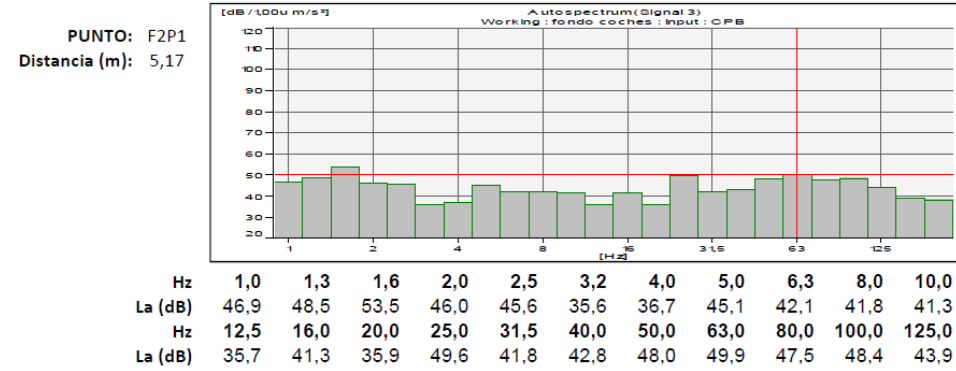


Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 506.196
 (ETRS89) y: 4.728.892
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: fondo (carretera A-3312) **Inicio:** 9:55 **Duración (min):** 5



Observaciones: Se aprecia el paso de vehículos sobre las juntas del tablero del puente

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

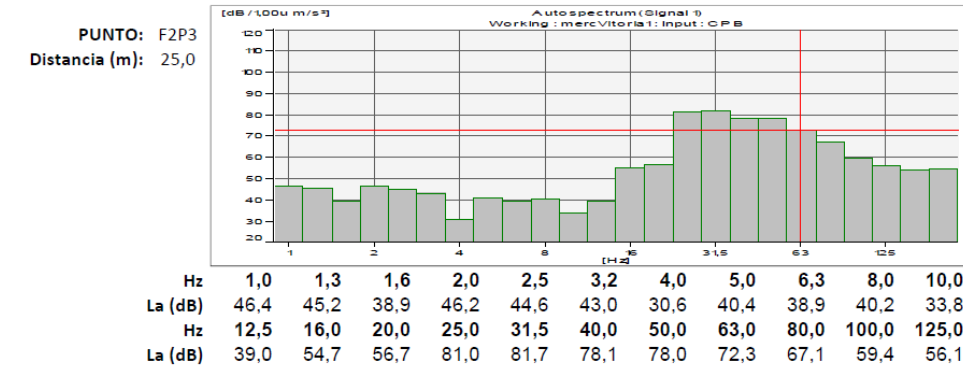
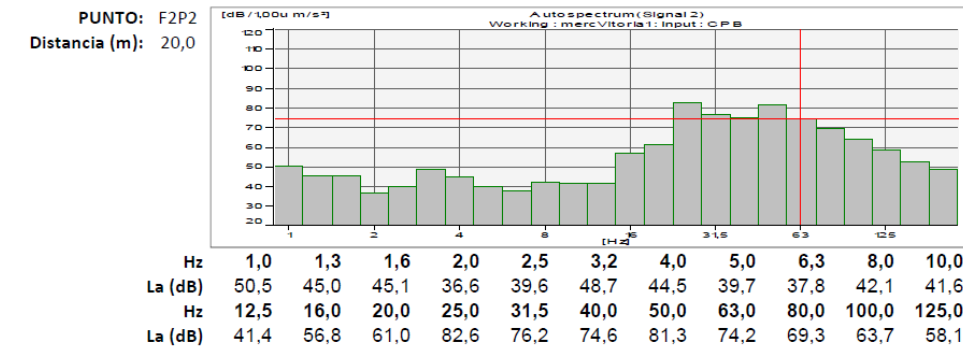
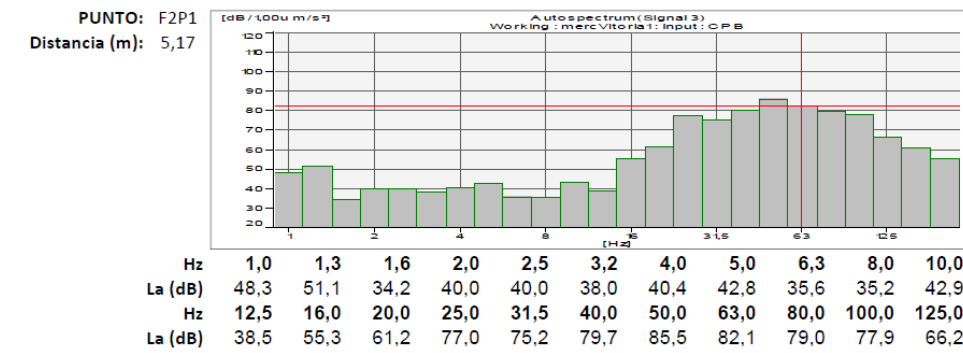


Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: mercancías dirección Vitoria (1/12) **Inicio:** 9:55 **V(km/h):** 50



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

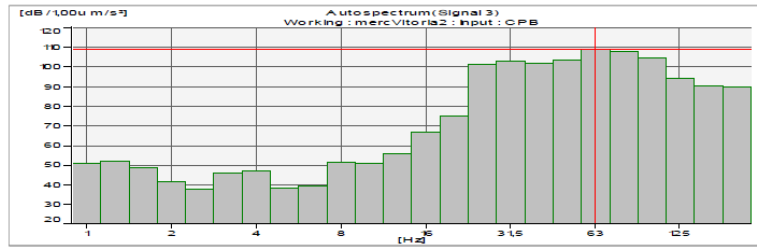
Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



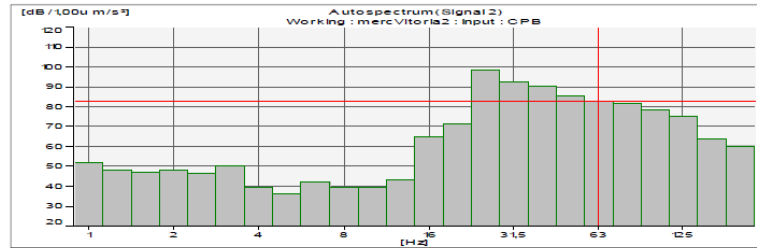
SUCESO: mercancías dirección Vitoria (2/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50

PUNTO: F2P1
 Distancia (m): 5,17



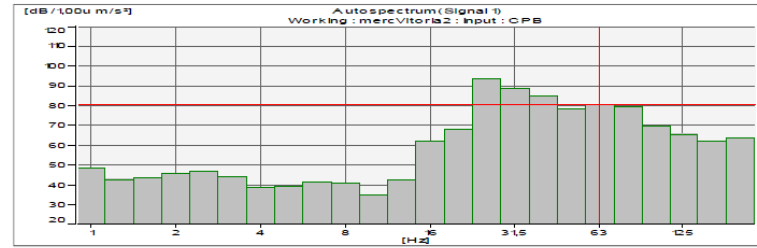
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	50,3	51,9	48,3	41,0	37,6	45,4	47,1	38,1	39,4	50,9	50,6
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	55,3	66,8	74,6	101,0	102,7	101,7	103,2	108,8	107,3	104,2	93,7

PUNTO: F2P2
 Distancia (m): 20,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,7	47,9	46,7	47,5	46,1	50,2	39,0	36,3	41,8	38,9	38,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	43,1	64,5	71,2	97,8	92,3	89,8	84,9	82,5	81,3	77,9	74,6

PUNTO: F2P3
 Distancia (m): 25,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	47,8	42,4	43,2	45,6	46,3	44,0	38,5	38,6	41,0	40,5	34,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	42,2	61,9	67,8	93,0	88,4	84,8	77,8	80,0	79,0	69,1	65,3

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

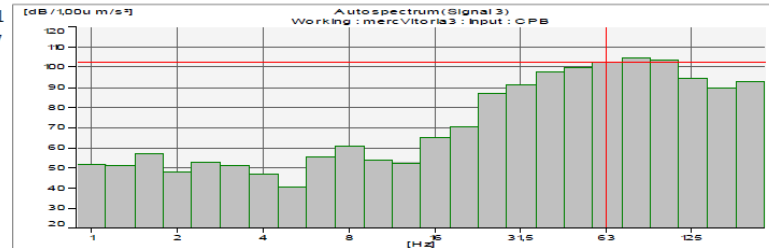
Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



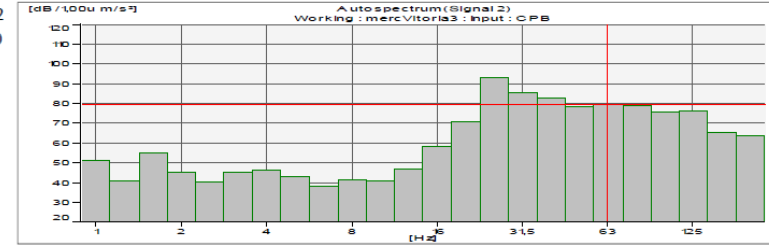
SUCESO: mercancías dirección Vitoria (3/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50

PUNTO: F2P1
 Distancia (m): 5,17



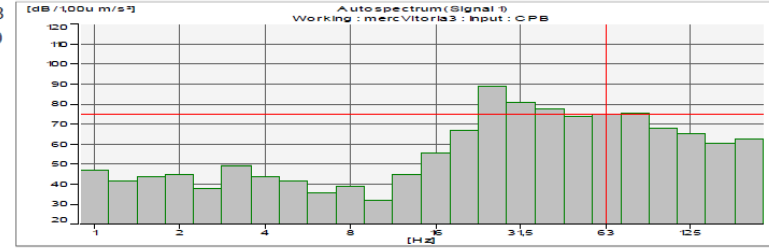
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,2	51,0	56,7	48,0	52,6	50,9	46,8	40,2	55,5	60,2	53,6
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	52,2	65,0	70,0	86,9	90,8	97,4	99,5	102,4	104,1	103,5	94,1

PUNTO: F2P2
 Distancia (m): 20,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	50,7	40,7	54,7	44,8	40,3	45,3	46,0	42,6	37,8	41,4	40,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	46,8	57,8	70,4	92,8	85,1	82,6	78,2	79,5	78,9	75,3	75,6

PUNTO: F2P3
 Distancia (m): 25,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	46,8	41,5	43,4	44,5	37,3	49,0	43,3	41,1	35,6	38,6	31,4
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	44,41	55,26	66,59	88,53	80,69	77,56	73,81	74,91	75,08	67,81	64,91

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

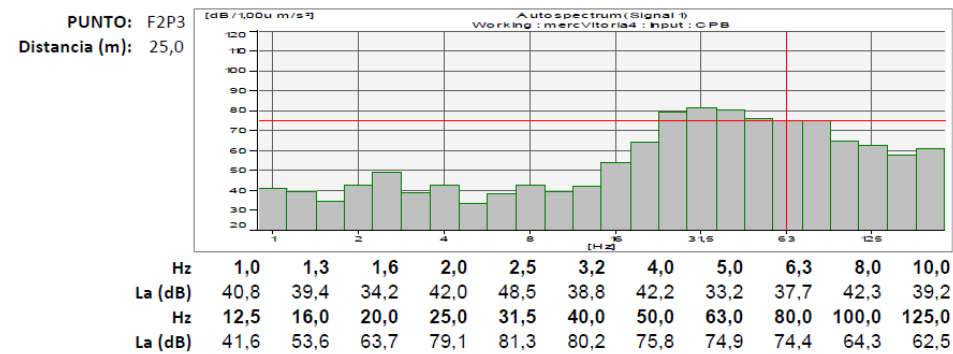
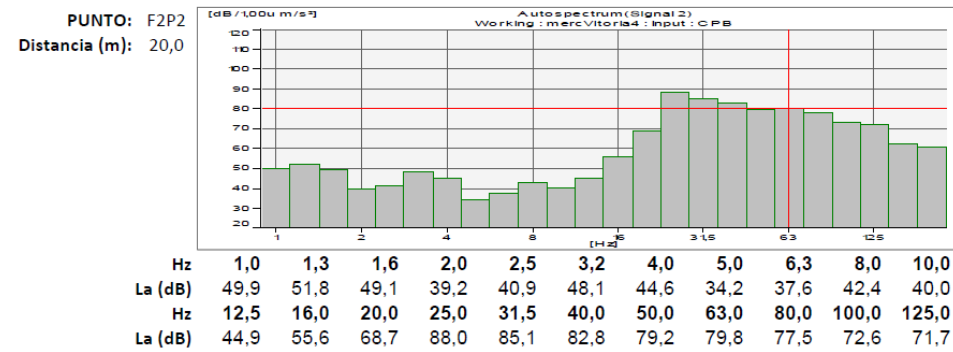
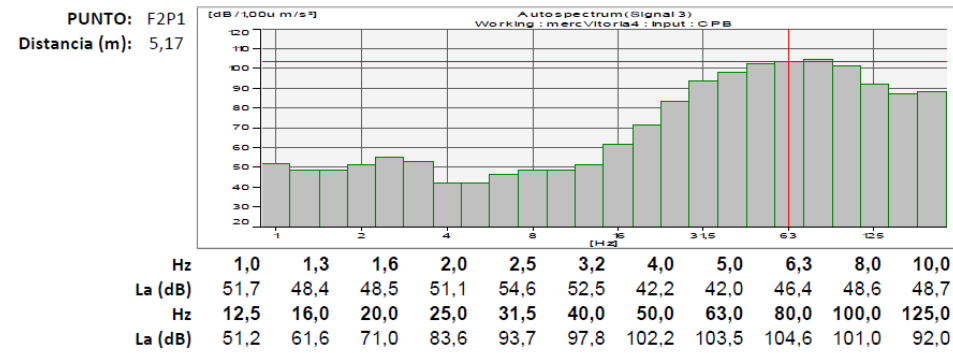


Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: mercancías dirección Vitoria (4/12) **Inicio:** 9:55 **V(km/h):** 50



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

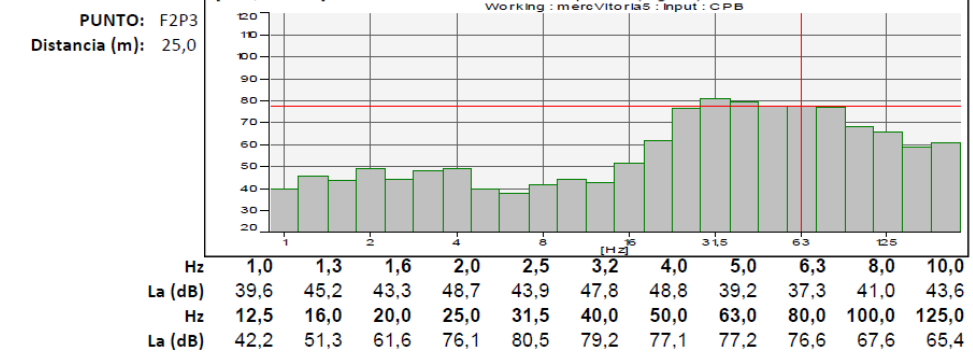
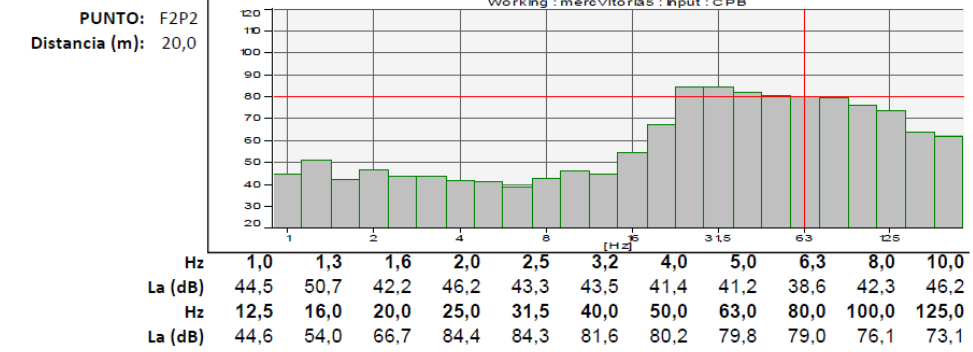
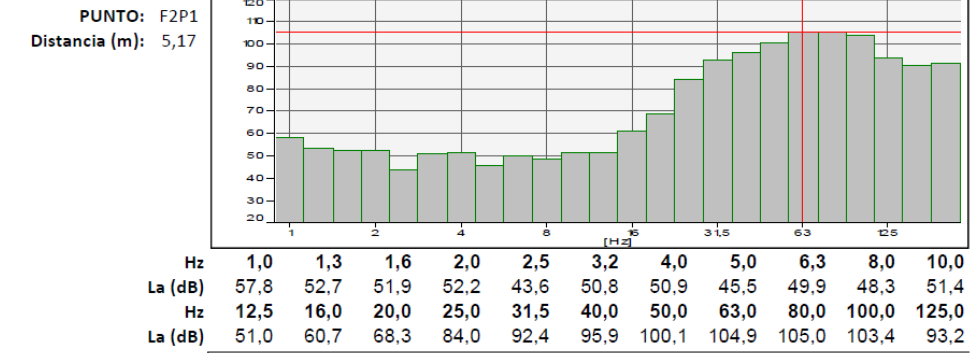


Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: mercancías dirección Vitoria (5/12) **Inicio:** 9:55 **V(km/h):** 50



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



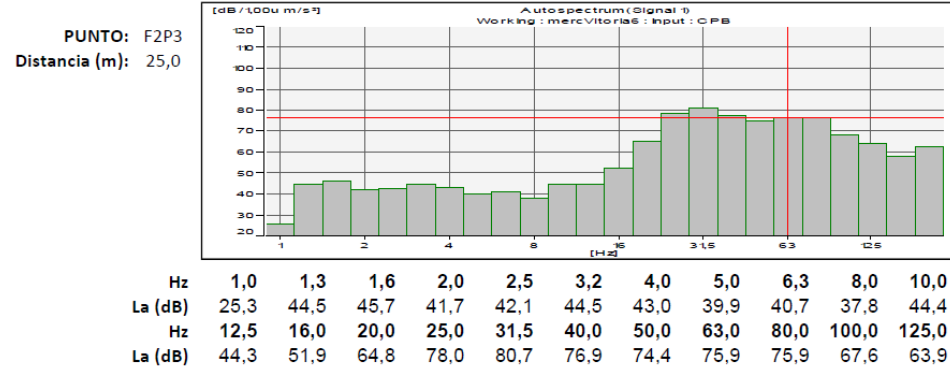
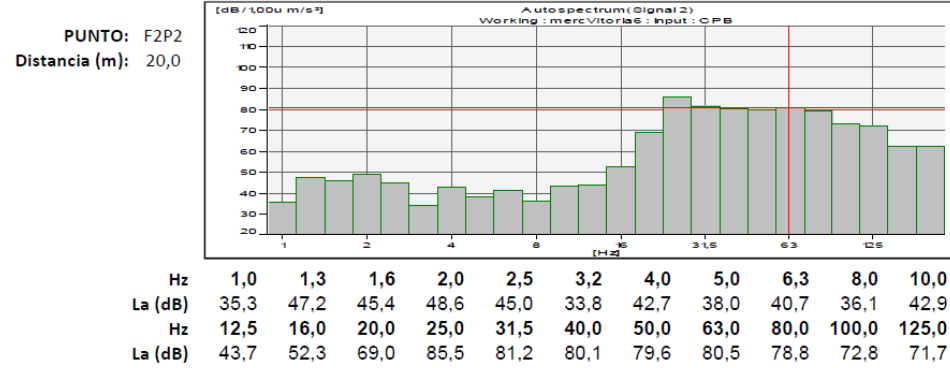
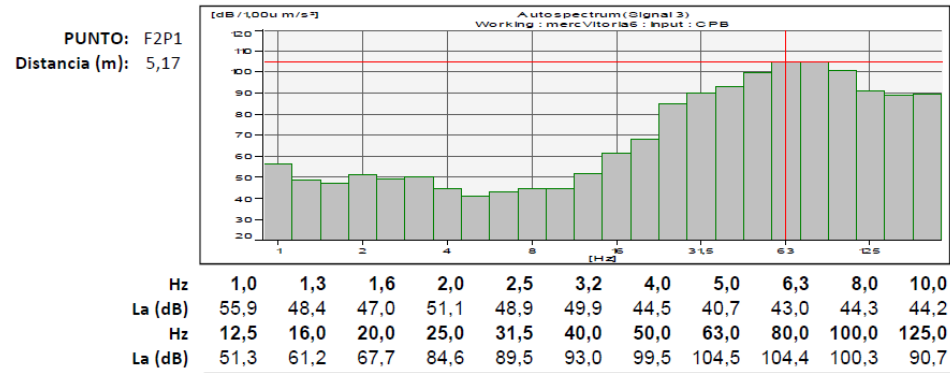
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: mercancías dirección Vitoria (6/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



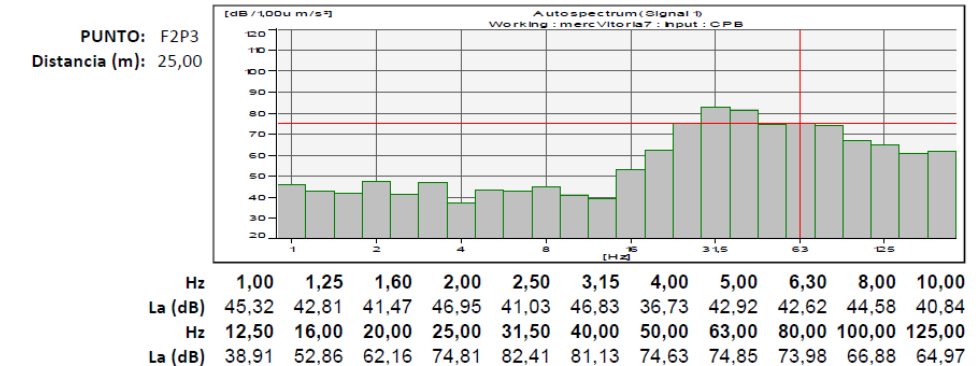
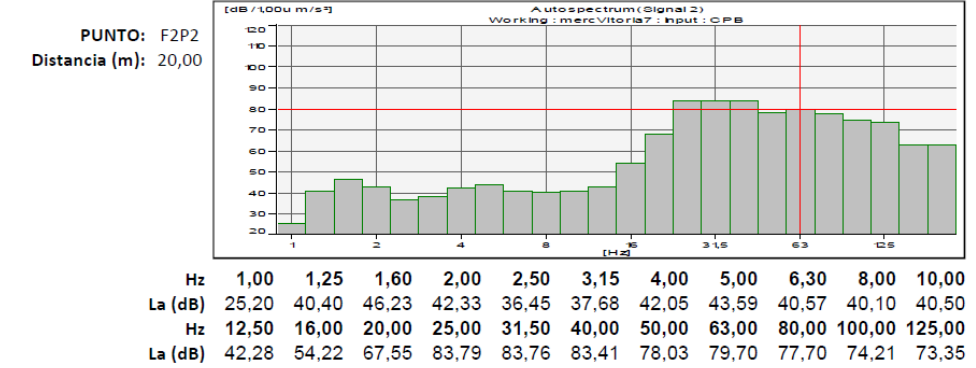
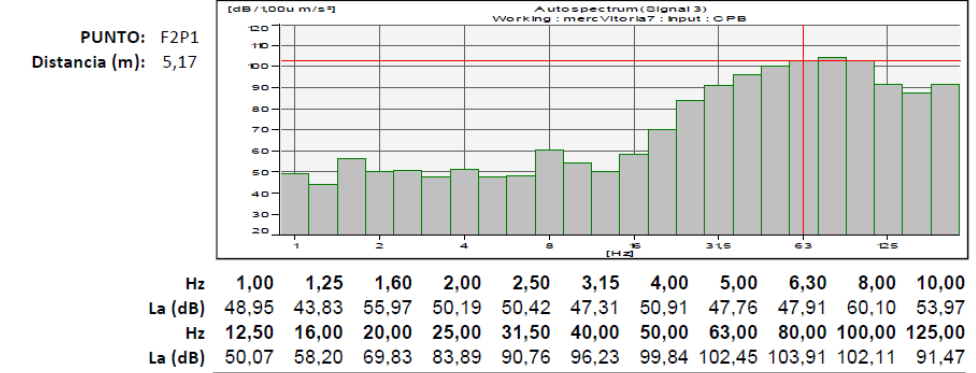
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: mercancías dirección Vitoria (7/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



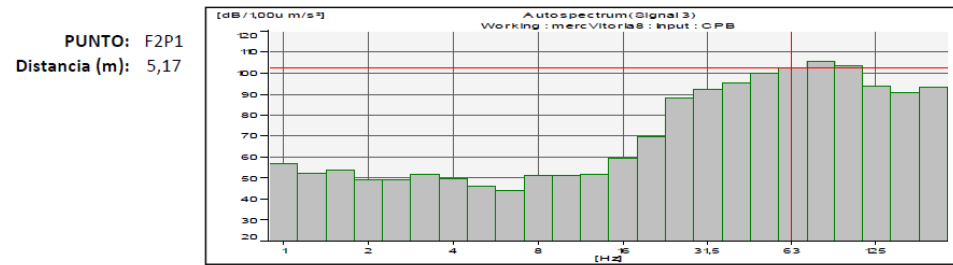
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

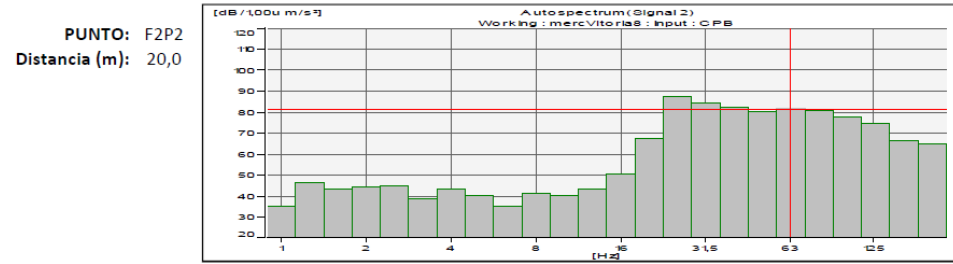
Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



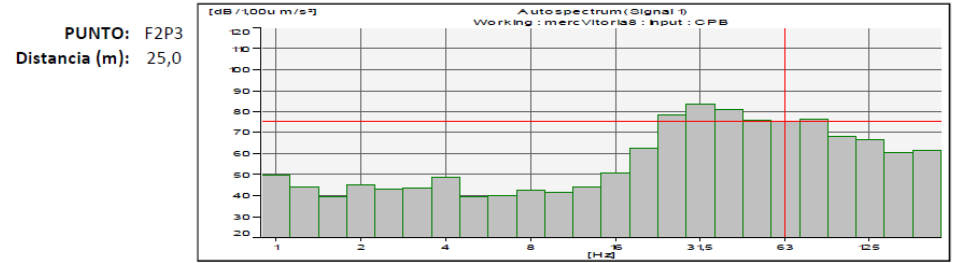
SUCESO: mercancías dirección Vitoria (8/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	56,7	52,0	53,5	48,8	48,9	51,5	49,1	45,7	43,5	50,9	51,0
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	51,6	59,5	69,5	87,7	92,2	94,8	99,4	102,0	105,3	103,2	93,5



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	34,9	46,1	43,0	44,1	44,9	38,8	43,1	39,9	35,0	41,1	40,1
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	42,9	50,1	67,0	87,2	84,1	81,8	80,0	81,3	80,6	77,3	74,6



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	49,3	43,7	38,9	44,7	42,7	43,3	48,3	39,2	39,6	42,0	41,5
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	43,9	50,4	62,3	78,2	83,0	80,7	75,8	75,1	76,5	67,8	66,6

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



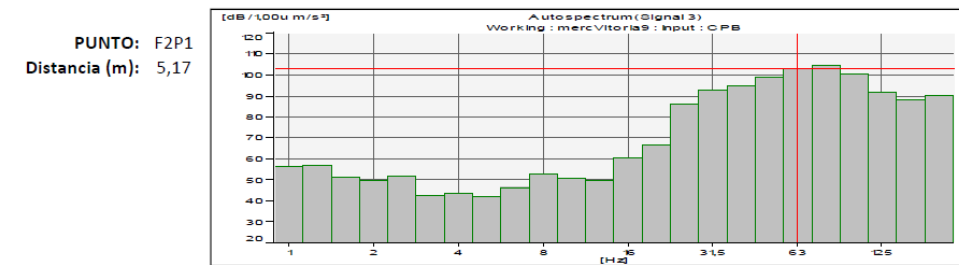
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: INECO
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

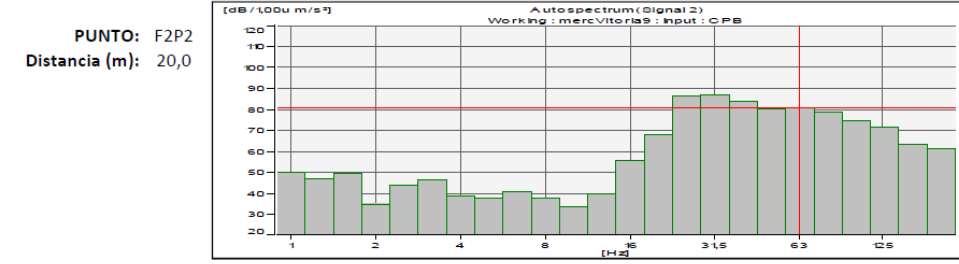
Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



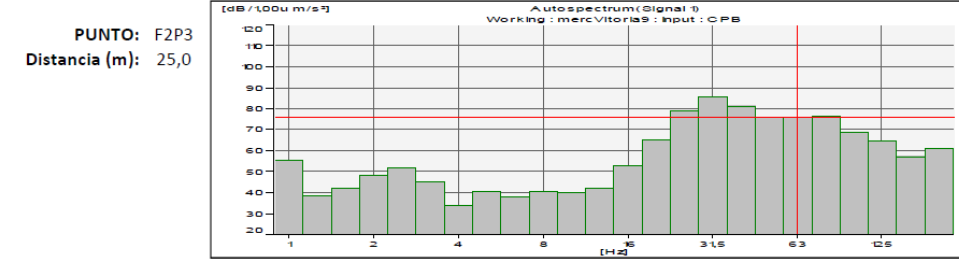
SUCESO: mercancías dirección Vitoria (9/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	56,7	56,7	51,1	49,1	51,3	42,0	43,3	41,8	46,0	52,5	50,3
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	49,2	59,8	66,4	85,7	92,5	94,7	98,6	102,5	104,2	100,2	91,5



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	49,8	46,8	49,5	34,6	43,6	46,1	38,7	37,3	40,5	37,4	33,5
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	39,6	55,7	67,6	86,1	86,6	83,4	80,2	78,6	74,1	71,2	



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	54,9	38,3	41,8	47,9	51,2	45,0	33,5	40,3	37,3	40,2	39,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	41,9	52,4	64,5	78,7	85,2	80,9	75,8	75,3	76,0	68,2	64,2

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



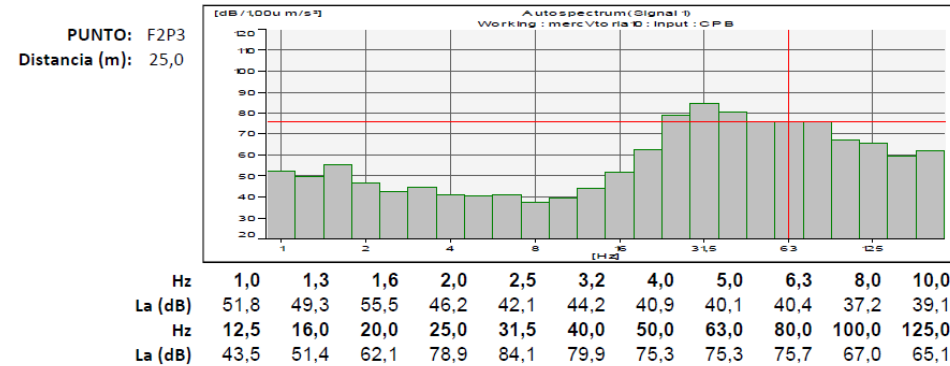
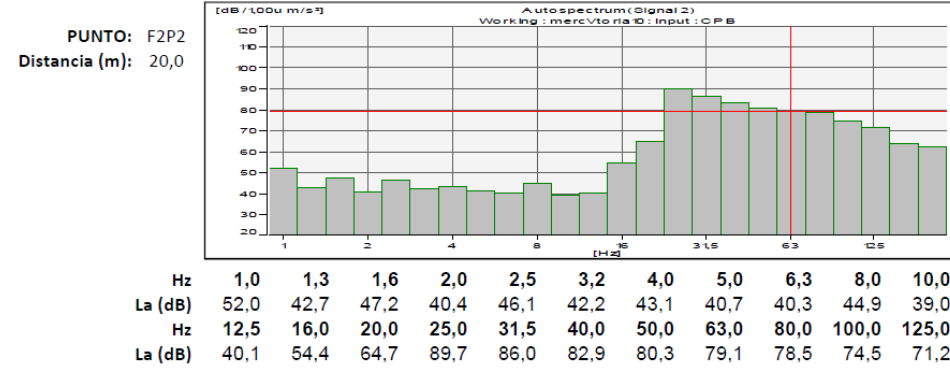
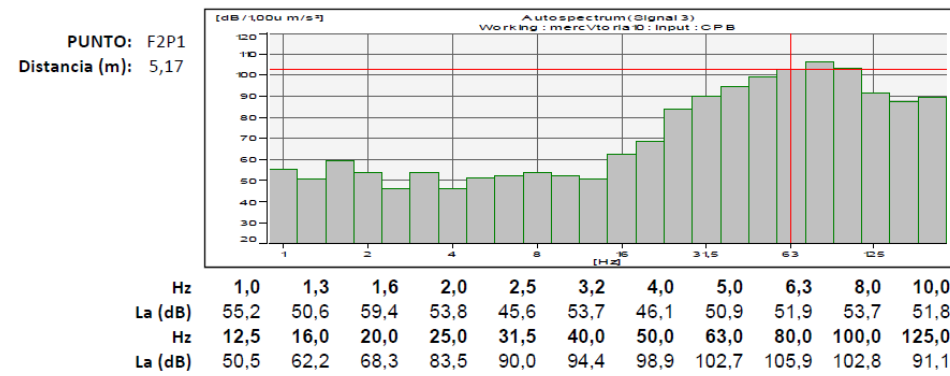
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: mercancías dirección Vitoria (10/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



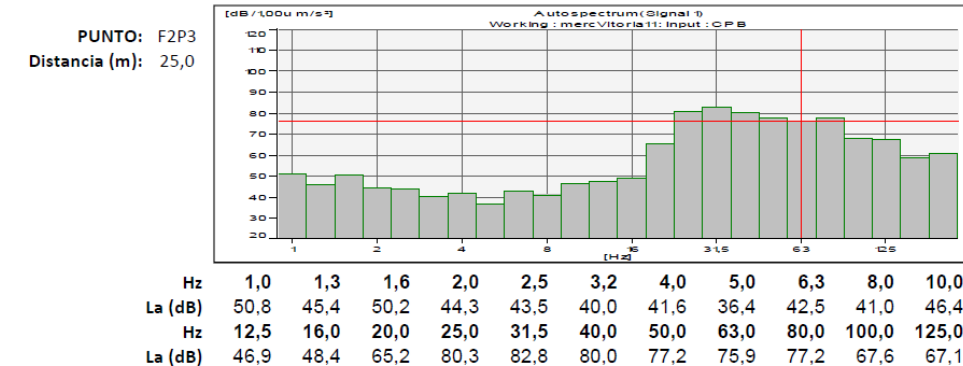
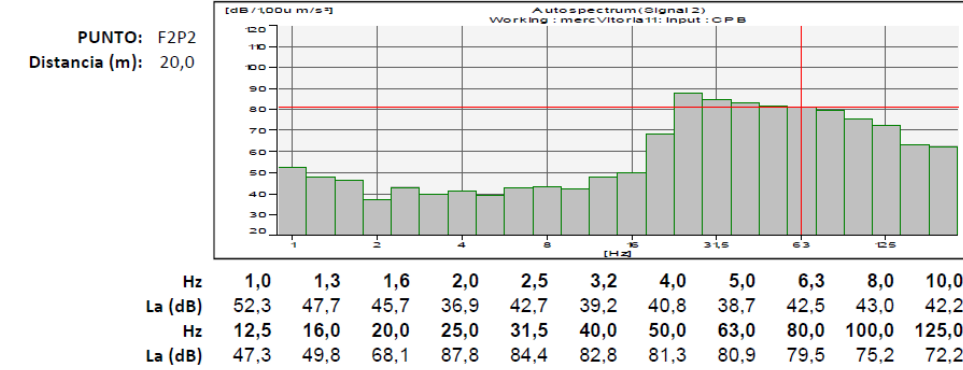
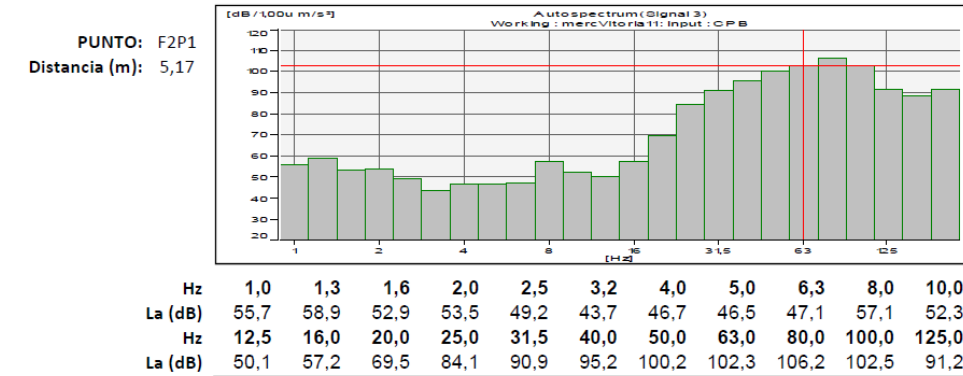
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: mercancías dirección Vitoria (11/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



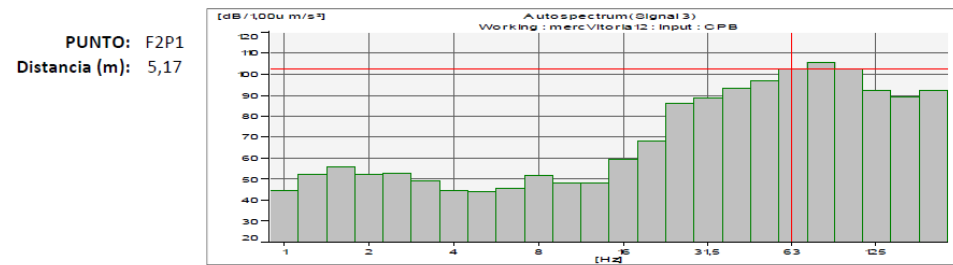
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

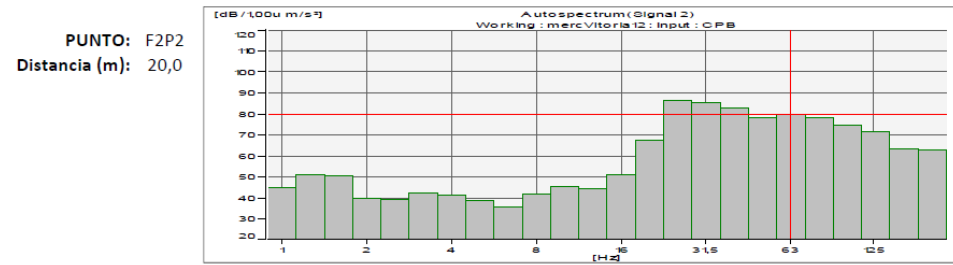
Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



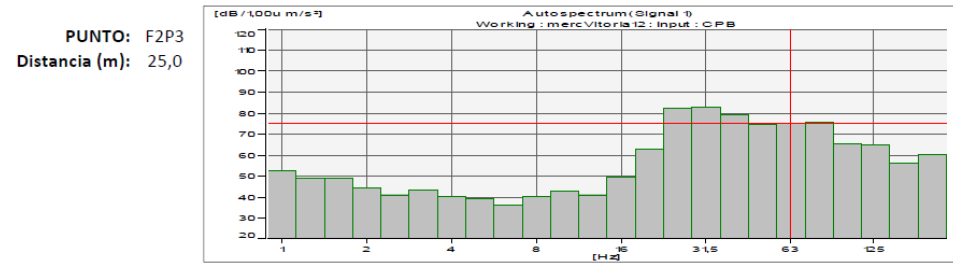
SUCESO: mercancías dirección Vitoria (12/12) Inicio: 9:55 V(km/h): 50



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	44,6	51,9	55,7	52,0	52,4	49,0	44,6	43,9	45,5	51,3	47,7
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	48,1	59,0	67,5	85,7	88,3	92,9	96,7	101,9	104,9	101,9	92,2



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	44,9	51,1	50,1	39,6	39,1	42,0	41,3	38,3	35,4	41,5	45,2
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	44,4	50,7	67,2	85,9	85,0	82,4	78,0	79,6	77,9	74,5	71,4



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	52,3	48,7	48,7	44,2	40,7	43,1	40,0	39,0	36,1	40,3	42,7
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	40,9	49,1	62,8	81,9	82,4	78,8	74,0	75,0	75,3	65,4	65,0

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

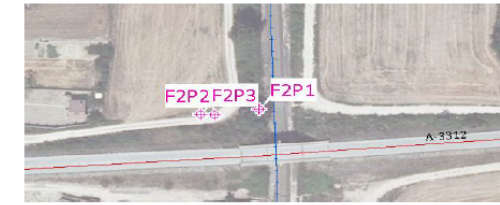
Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



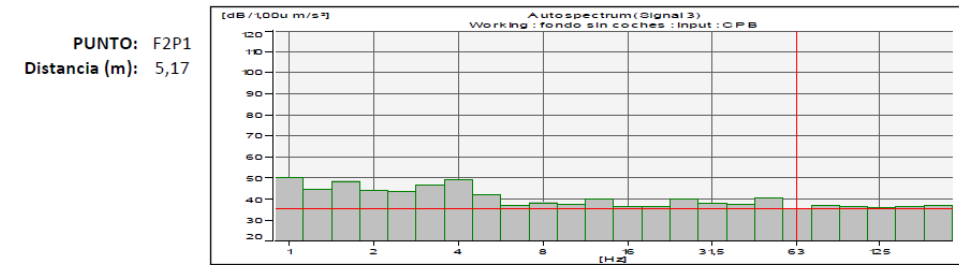
ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
 Cliente: INECO
 Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

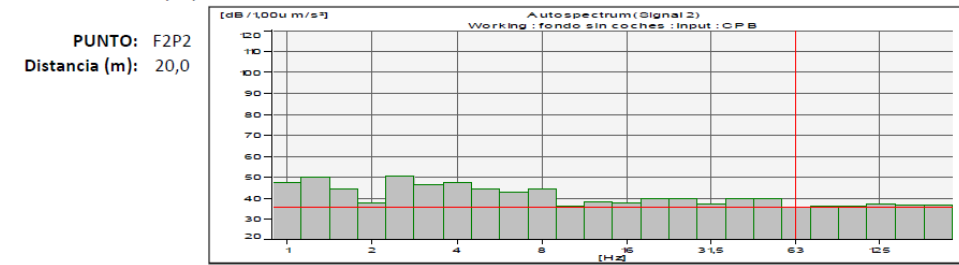
Localización: Ribera Baja
 Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
 Tipo de medida: Propagación
 Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
 Distancias al eje (m): 5,17 20 25



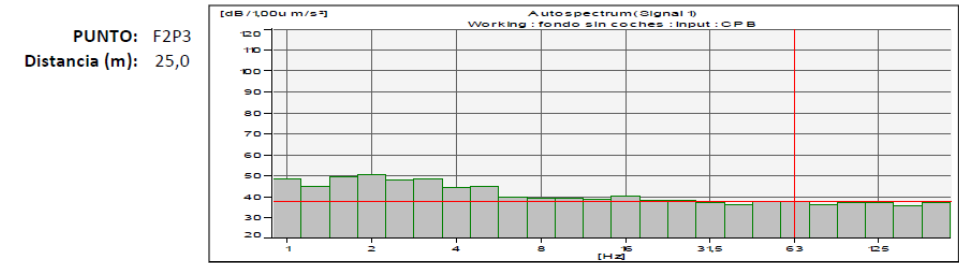
SUCESO: fondo (carretera A-3312 sin tráfico) Inicio: 10:04 Duración (min): 5



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	49,78	44,09	48,27	43,93	43,15	46,40	48,72	41,99	36,92	37,99	37,35
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	39,61	36,22	36,56	39,77	37,72	37,11	40,65	35,33	36,80	36,35	35,93



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	47,33	49,91	44,27	37,58	49,97	46,02	47,43	44,19	42,83	43,97	36,01
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	38,12	37,41	39,52	39,41	37,26	39,68	39,63	35,18	36,08	36,14	37,13



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	48,25	44,75	49,33	50,34	47,93	48,13	44,10	44,81	39,47	38,94	39,10
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	38,28	39,96	37,94	38,06	36,76	36,10	37,39	37,56	36,32	36,73	36,88

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



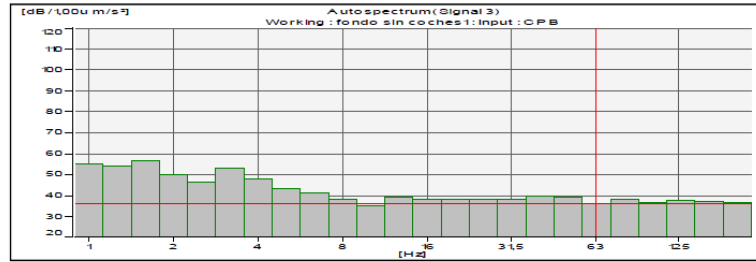
Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



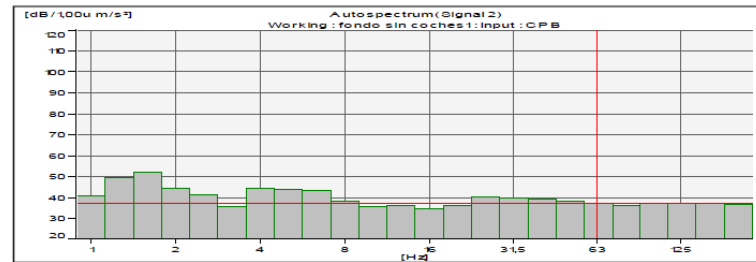
SUCESO: fondo (carretera A-3312 sin tráfico) **Inicio:** 10:24 **Duración (min):** 5

PUNTO: F2P1
Distancia (m): 5,17



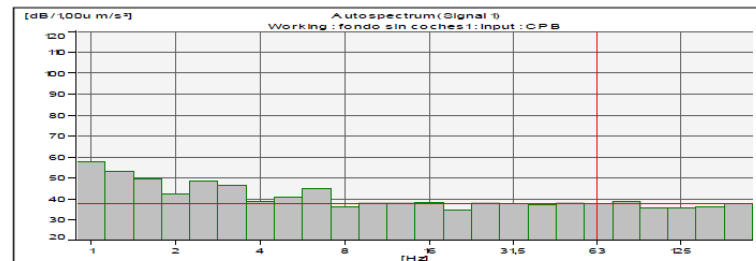
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	54,9	53,7	56,3	49,5	46,2	52,5	47,6	42,9	41,3	38,0	34,7
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	39,1	37,7	38,1	37,8	37,9	39,7	38,9	35,6	38,0	36,5	37,0

PUNTO: F2P2
Distancia (m): 20,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	40,6	49,6	52,0	44,1	41,3	35,5	44,1	43,7	43,2	37,7	35,6
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	35,9	34,4	36,1	40,4	39,2	39,1	38,1	37,2	35,8	36,7	36,8

PUNTO: F2P3
Distancia (m): 25,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	57,4	52,8	49,3	42,4	48,2	46,0	38,6	40,6	44,6	36,3	37,7
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	37,9	38,0	34,4	37,6	37,5	36,7	37,8	37,3	38,3	35,3	35,7

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



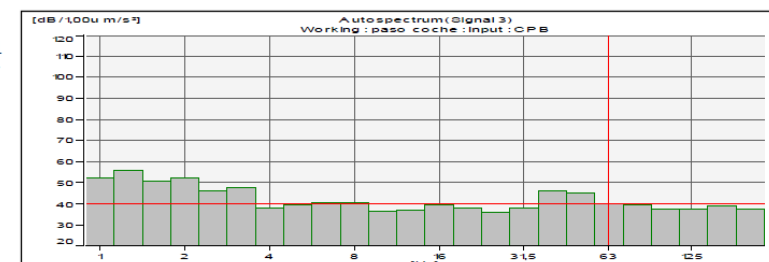
Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliente: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



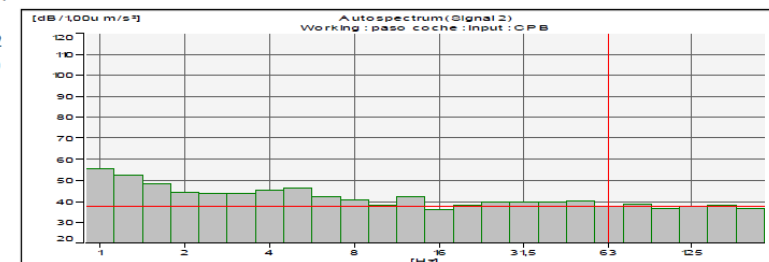
SUCESO: fondo (carretera A-3312 paso 1 vehículo) **Inicio:** 10:36 **Duración (s):** 5

PUNTO: F2P1
Distancia (m): 5,17



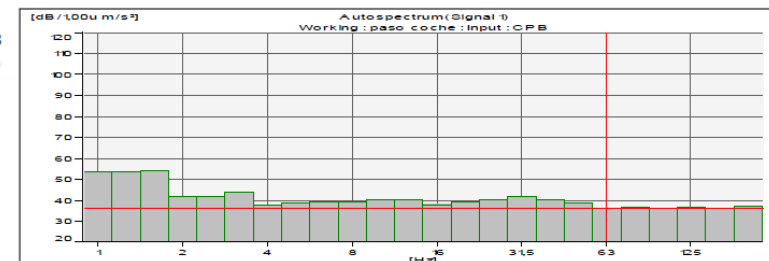
Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	51,9	55,5	50,8	52,2	45,8	47,5	37,6	39,4	40,4	40,3	36,2
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	36,9	39,3	37,8	35,6	37,9	46,1	45,2	39,6	39,2	37,3	37,3

PUNTO: F2P2
Distancia (m): 20,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	55,3	52,2	47,9	44,1	43,3	43,2	44,9	46,0	41,8	40,5	37,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	41,6	36,0	38,1	39,3	39,7	39,3	40,0	37,4	38,4	36,5	37,2

PUNTO: F2P3
Distancia (m): 25,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	53,5	53,4	53,9	41,9	41,9	43,7	37,5	38,6	39,0	39,4	39,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	40,3	37,7	38,9	39,9	41,4	40,0	38,5	36,2	36,6	36,3	36,4

Observaciones: Se aprecia el paso de vehículos sobre las juntas del tablero del puente

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Cliente: INECO

Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja

Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)

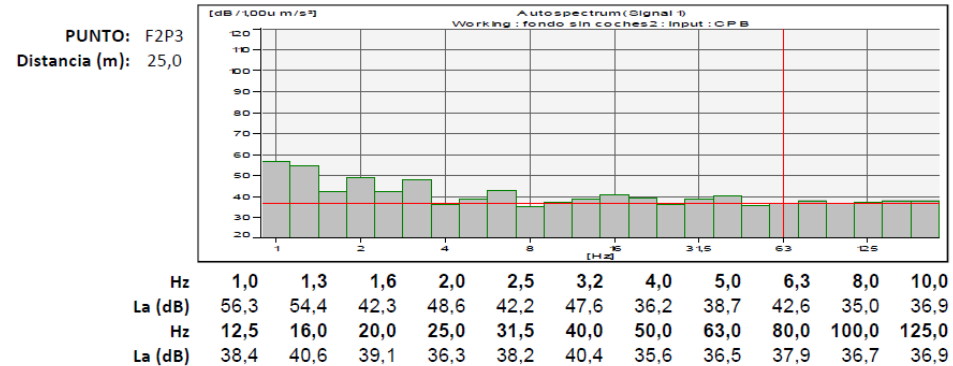
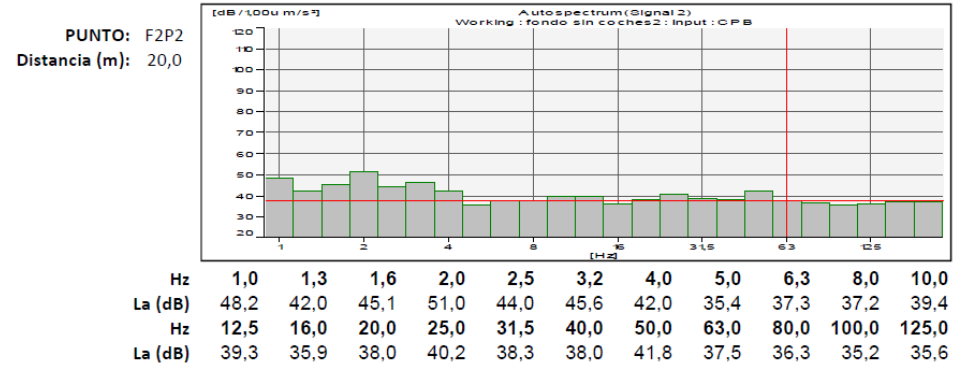
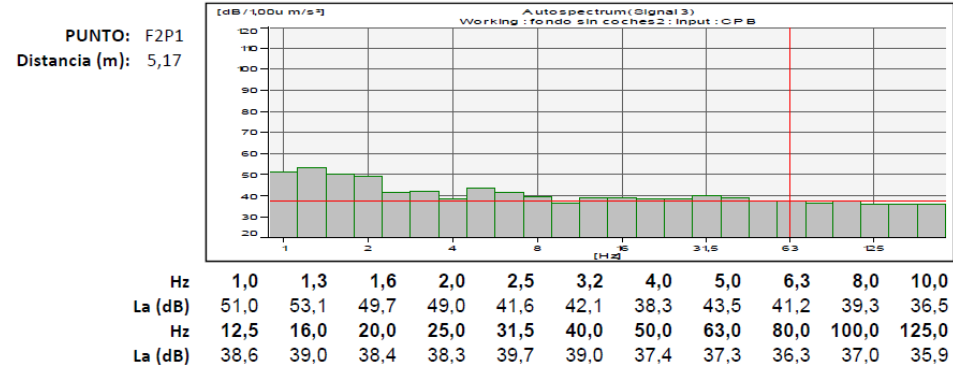
Tipo de medida: Propagación

Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao

Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: fondo (carretera A-3312 sin tráfico) Inicio 10:49 Duración (min) 5



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.



ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA

Cliente: INECO

Fecha: 20/11/2017 Estación: PULSE-LAN XI tres calanes CPB

Localización: Ribera Baja

Ubicación: x: 449.696 y: 4.691.515 (ETRS89)

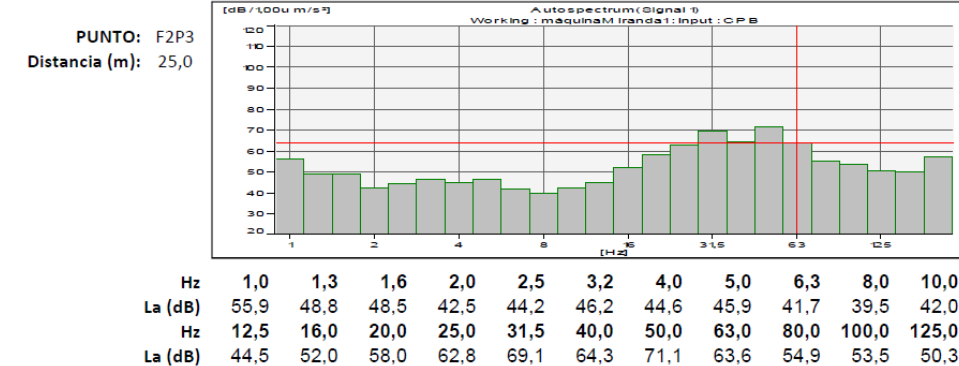
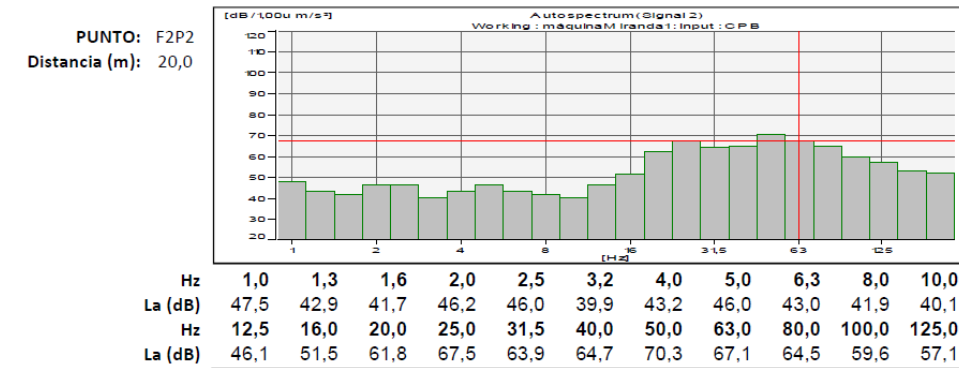
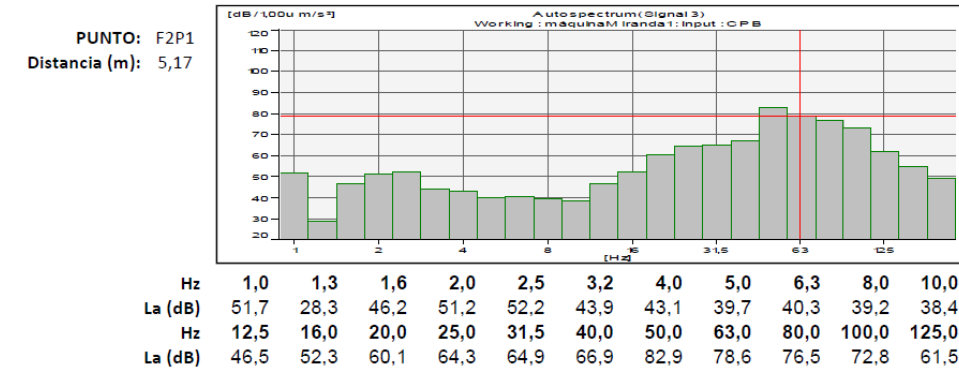
Tipo de medida: Propagación

Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao

Distancias al eje (m): 5,17 20 25



SUCESO: máquina y un vagón a Miranda (1/2) Inicio 11:09 V(km/h) 65



Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

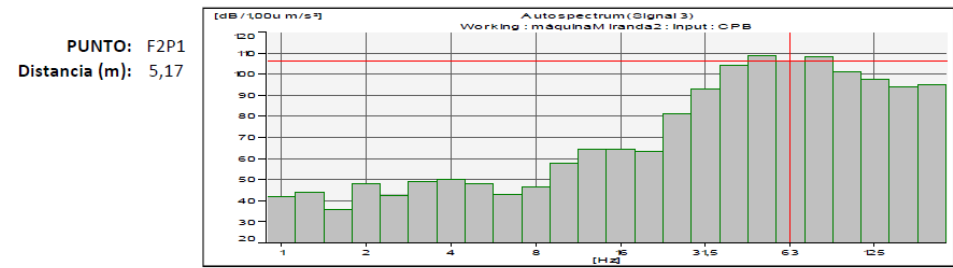


Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliete: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

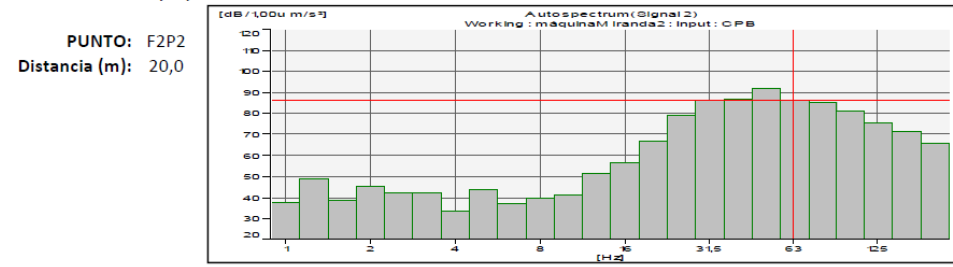
Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



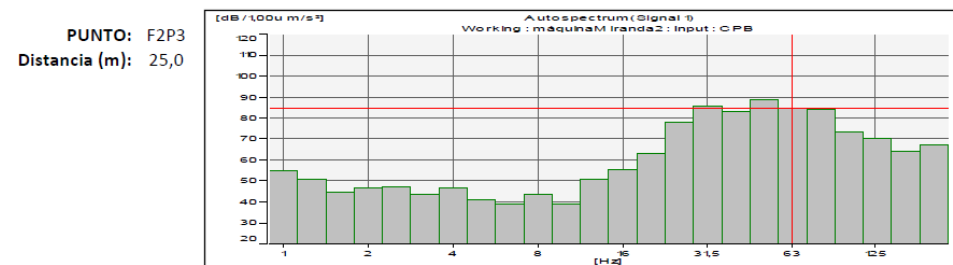
SUCESO: máquina y un vagón a Miranda (2/2) **Inicio:** 11:09 **V(km/h):** 65



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	41,6	43,8	35,4	47,5	42,5	48,4	49,7	47,9	42,8	46,1	57,5
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	64,2	64,4	62,9	80,7	92,3	103,9	108,5	106,1	107,7	100,8	97,2



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	37,0	48,6	38,4	44,9	42,0	42,1	33,3	43,2	36,7	39,3	41,2
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	51,1	56,4	66,6	78,9	85,8	86,5	91,7	85,8	85,0	80,8	75,0



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	54,6	50,7	44,5	46,4	46,6	43,4	46,4	40,9	38,6	43,2	38,9
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	50,7	55,4	62,8	77,8	85,7	82,7	88,3	84,4	83,9	73,1	69,7

Observaciones:

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

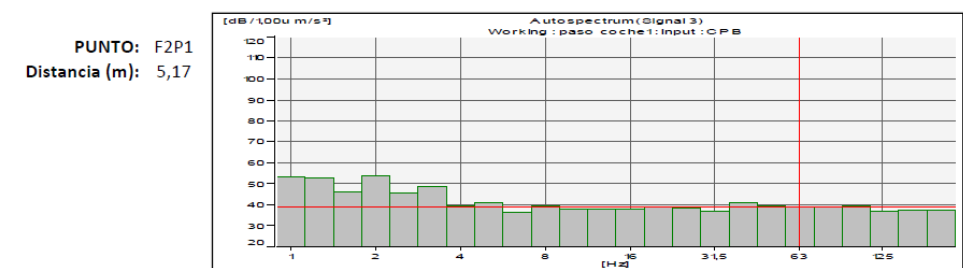


Proyecto: ESTUDIO DE VIBRACIONES (ALCANCE ESTUDIO INFORMATIVO) PRODUCIDAS POR LA CIRCULACIÓN DE MATERIAL MÓVIL COMO CONSECUENCIA DE LA FUTURA LÍNEA LAV BURGOS - VITORIA
Cliete: INECO
Fecha: 20/11/2017 **Estación:** PULSE-LAN XI tres calanes CPB

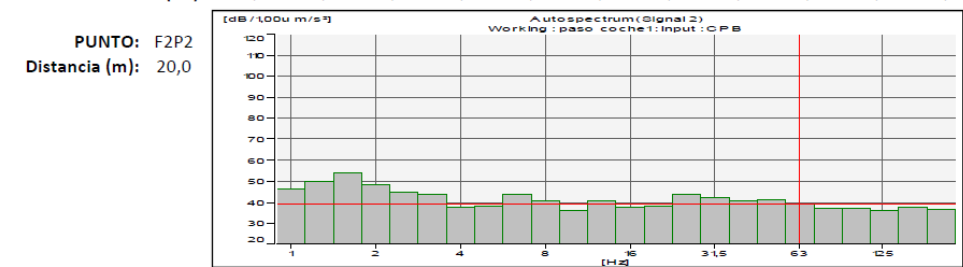
Localización: Ribera Baja
Ubicación: x: 449.696
 (ETRS89) y: 4.691.515
Tipo de medida: Propagación
Fuente vibratoria: FFCC Miranda-Bilbao
Distancias al eje (m): 5,17 20 25



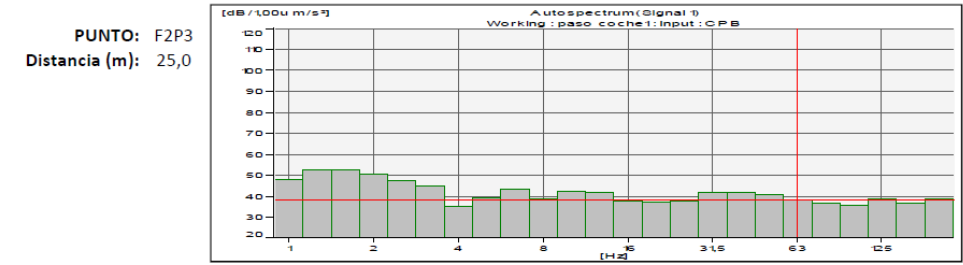
SUCESO: fondo (carretera A-3312 paso 1 vehículo) **Inicio:** 11:17 **Duración (s):** 5



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	53,1	52,5	45,6	53,4	45,2	48,5	39,0	40,5	36,2	39,3	37,7
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	37,6	37,5	38,5	38,3	36,9	40,4	39,2	38,7	38,8	38,9	36,4



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	45,7	49,4	53,4	47,8	44,7	43,7	37,2	37,9	43,7	40,6	36,0
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	40,5	37,0	37,6	43,7	42,0	40,1	41,2	39,1	36,7	36,7	35,9



Hz	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
La (dB)	47,9	52,2	52,1	50,1	47,1	44,8	34,8	39,1	43,4	38,8	42,0
Hz	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	100,0	125,0
La (dB)	41,5	37,7	37,2	37,7	41,7	41,4	40,6	37,9	36,4	35,7	38,3

Observaciones: Se aprecia el paso de vehículos sobre las juntas del tablero del puente

Técnicos: Rodrigo Avilés López
 Guillermo García de Polavieja

Mediciones realizadas según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando instrumentos de medida que cumplen las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006 Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida.

