

- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación Nº 832/ LE1512

05/07/2021

**Evaluación de ruido Medio Ambiental
Informe de medidas Nº 2021-0023/EST**

PETICIONARIO: Asmatu S.L.

RAZON SOCIAL: Parque Empresarial Zuatzu, Francisco Grandmontagne nº 1
Edificio Zurriola, Planta 2ª – Local 7

PROYECTO: Evaluación de Impacto Ambiental durante el proceso de obras de ejecución del proyecto TUNEL DE AGINAGA

DIRECCION: Entorno de Urdaiaga Auz, Usurbil, Gipuzkoa

FECHA DEL ESTUDIO: 5 de julio de 2021

EL PRESENTE ESTUDIO CONSTA DE:

Nº Total de páginas: 59

LAECOR S.L.

C.I.F. B-20685962

Supervisado por:

Andoni Linazasoro

Realizado por: **Alotz Bellido Berasategi**
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº 5086

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: LAECOR S.L. garantiza la confidencialidad de los datos contenidos en el estudio, quedando prohibida la copia y/o distribución total o parcial del mismo sin la autorización escrita del solicitante.

LAECOR S.L. mantendrá copia en su archivo informático durante un periodo de dos años.

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de: Asmatu S.L.

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	4
2. ANTECEDENTES	4
3. MARCO NORMATIVO	8
3.1. VALORES LÍMITE	10
4. CAPACITACION DEL LABORATORIO RESPONSABLE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	13
5. FASES DE TRABAJO	14
6. NORMATIVA DE REFERENCIA	16
6.1. LEGISLACIÓN APLICABLE	16
6.2. DODUMENTACIÓN DE REFERENCIA	17
7. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PREVIAS	18
7.1. INDICADORES DE RUIDO	18
8. SIMULACIÓN INFORMATICA	19
8.1. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO	20
8.2. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO EN 3D	22
8.3. SIMULACION ACÚSTICA EN ESCENARIO ACTUAL // TRÁFICO FERROVIARIO	23
8.4. SIMULACION ACÚSTICA EN FASE DE CONSTRUCCION DEL TUNEL DE AGUINAGA Y TAREAS DE MOVIMIENTO DE VEHICULOS PESADOS	29
8.5. SIMULACION ACÚSTICA EN ESCENARIO FUTURO CON EL INCREMENTO DEL TRÁFICO FERROVIARIO PROPUESTO TRAS LA OBRA DEL TUNEL DE AGINAGA	35
8.6. NIVELES RESULTANTES CALCULADOS DE LOS DIFERENTES ESCENARIOS, ACTUAL – CONSTRUCCION TUNEL Y FUTURO.	41
8.7. CALCULO DEL NIVEL DE INMISIÓN EN EL INTERIOR DE LOS RECINTOS RESIDENCIALES	42
8.8. NIVEL RESULTANTE EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIOJES DE USO RESIDENCIAL UNA VEZ RESTADO EL AISLAMIENTO ACUSTICO DE FACHADA	44

9. ANÁLISIS DE VIBRACIÓN	46
9.1. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA	47
9.2. MEDIDAS, RESULTADOS, TABLAS Y GRAFICOS	47
9.3. VALORACIÓN DE NIVELES DE VIBRACIÓN SEGÚN EL DECRETO 213/2012	51
10. VALORACIÓN DE NIVELES DE INMISIÓN SONORA SEGÚN EL DECRETO 213/2012	53
10.1. Observaciones	59

- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación N° 832/ LE1512

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto y alcance del presente Estudio, es la realización de un estudio de impacto sonoro que se generará durante el proceso de obras de ejecución del proyecto TUNEL DE AGINAGA, con ubicación en el Urdaiaga Auzoa, Usurbil (Gipuzkoa), al objeto de atender los requisitos establecidos por el DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco para focos emisores nuevos y una obra con periodo superior a 6 meses.

2. ANTECEDENTES

Las líneas férreas gestionadas por ETS a su paso por Usurbil-Orio, está destinada básicamente para el tráfico de viajeros, limitado para transporte global de transporte, por lo que el Nuevo Proyecto del Túnel tiene por objeto, evitar bordear el monte existente, reduciendo considerablemente los tiempos de viajes y contar con mejores condiciones de confort y seguridad para los viajeros, minimizando y reduciendo en lo posible las afecciones a la infraestructura y las labores de mantenimiento.

El proceso de obra a llevar a cabo, conforme se extrae del Proyecto de Construcción del Túnel de Aguinaga, corresponde a los siguientes procesos:

1. Retirada de tierra vegetal y ejecución de cuneta de guarda
2. Excavación en múltiples fases y saneo
3. Malla metálica electrosoldada. cuadrícula de 150x150x6 (sistemático)
4. Hormigón proyectado. Colocación de una capa de 10 cm de espesor (sistemático)
5. Bulonado talud rocoso provisional. Cuadrícula de 2,5x2,5 metros, Ø 32 mm, longitud 6 metros (sistemático)
6. Paraguas de micropilotes en boquilla.
7. Excavación y sostenimiento del túnel en mina
8. Ejecución falso túnel
9. Relleno de tierras por encima del falso túnel
10. Proyección de hidrosiembra en los taludes definitivos excavados en suelos

La obra implicará los siguientes aspectos a considerar:

- a) Periodo de ejecución superior a 6 meses, en concreto se nos informa que la previsión de duración de la obra se estima en 28 meses, con jornadas de 8 horas en semanas de 5 días, excepto en la excavación y sostenimiento del túnel en mina que se emplearán jornadas de 24 horas. Asimismo, ciertos tramos del proyecto, se realizarán trabajos nocturnos.
- b) Utilización de maquinaria pesada, para las labores de distribución de tierra, sostenimiento, acopio de materiales y maquinaria necesaria para la ejecución de obras en la boquilla embocada al lado del túnel hacia Usurbil
- c) Aparcamiento público junto al río Oria a unos 300 metros de la boquilla este del túnel. Cuenta con una superficie de 1073,17 m² y en ella se pretende el acopio de material y parque de maquinaria de las obras.

Considerando los aspectos reseñados se propone la realización del estudio bajo el siguiente esquema:

- a) Situación de impacto acústico actual, considerando el tráfico de vehículos ferroviarios actual, del que se nos traslada un aforo total anual de 22798 para el tráfico comercial y 209 para mercancías, así como medida del nivel de vibración que genera actualmente los pasos de los trenes mediante medida “in situ”.
- b) Análisis del proyecto de ejecución valorando la franja horaria y maquinaria operativa, mediante modelización acústica se determinará el impacto que se originará, realizando una valoración de posibles acciones correctoras en las situaciones que se observe necesario, así como se establecerán puntos de control y receptores sensibles para la realización de medidas In Situ para el seguimiento periódico durante la ejecución total de la obra.

En relación al mismo, se observan Caseríos (edificios de uso residencial) en el entorno, Irisasi e Illunbe, determinado como los más próximos a la parcela, en el siguiente detalle se presenta detalle de los mismos:



c) Escenario futuro con el nuevo trazado del túnel con el tráfico ferroviario previsto, del que se nos traslada los siguientes aforos previstos:

	<i>Día (7-19 h)</i>	<i>Tarde (19-23 h)</i>	<i>Noche (23-7 h)</i>
Viajeros	30.721	11.232	2.988
Mercancías	2.367	789	876

3. MARCO NORMATIVO

El Decreto 213/2012 desarrolla en la Comunidad Autónoma del País Vasco lo estipulado en la normativa estatal y, entre otros aspectos, regula la calidad acústica en relación con las infraestructuras que son de su competencia de conformidad con el artículo 11.1.a) del Estatuto de Autonomía, definiendo procedimientos y desarrollando aspectos que permiten complementar la legislación estatal y la normativa autonómica recogida en la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco, concretamente, el Capítulo IV del Título II dedicado a la protección del aire, ruido y vibraciones, así como determina los niveles máximos permitidos para los medios de transporte, industrias, actividades, instalaciones, máquinas, aparatos, elementos y, en general, cualquier situación susceptible de generar niveles de ruido o vibración que puedan ser causa de molestia o suponer riesgos de cualquier naturaleza para las personas, los bienes o el medio ambiente.

Igualmente, se complementa la obligación recogida en los artículos 35 y 37 que establecen la obligación a los titulares de cualesquiera focos de contaminación atmosférica, incluida la causada por ruido y vibración, de adoptar las medidas necesarias para observar los niveles aplicables, sin necesidad de actos de requerimiento o sujeción individuales, así como la necesidad de que todo proyecto de obra o actividad susceptible de producir o recibir ruido o vibración deberá incluir un estudio de estos impactos y de que todas las obras deberán incorporar las medidas correctoras necesarias para que su futura utilización respete los niveles de contaminación acústica aplicables.

- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación Nº 832/ LE1512

En el Artículo 44 – Autorizaciones Especiales, expone:

1.– Las Administraciones Públicas podrán autorizar de forma temporal la suspensión provisional del cumplimiento de lo previsto en este capítulo con motivo de la realización de obras o de la organización de eventos de proyección social, política, cultural, deportiva, religiosa o de naturaleza análoga. No obstante, la Administración autorizante deberá prever, previa valoración de la incidencia acústica, medidas para minimizar en lo posible las molestias a la población afectada e informar a los afectados del tiempo que va a durar dicha suspensión y las circunstancias que lo motivan.

2.– En el caso de obras con una duración prevista superior a 6 meses será necesaria la elaboración de un estudio de impacto acústico para la definición de las medidas correctoras oportunas.

3.– El estudio de impacto acústico deberá analizar el beneficio acústico que se espere obtener de las medidas correctoras, en términos de reducción de los niveles de ruido en las áreas acústica

3.1. VALORES LÍMITE

Como punto de partida, se analizarán los niveles de transmisión por las obras de construcción del Túnel de Aginaga, así como tráfico de vehículos pesados en el entorno asociados a dicho proceso, con arreglo a los valores límite determinados como Focos emisores acústicos nuevos, regulados mediante el Capítulo IV (Focos Emisores Acústicos Nuevos), en el que se analizará el cumplimiento del Artículo Nº 52, apartado 3 b) del **DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco**, así como evaluación de la situación acústica futura con la previsión del tráfico ferroviario.

El citado Decreto establece valores límite de aplicación para las actividades en el **ambiente exterior** mediante el **Artículo Nº 52** (Procedimiento de verificación del cumplimiento de los valores límite), a los efectos de la inspección de infraestructuras portuarias y **actividades nuevas**, se considerará que un emisor en funcionamiento cumple los valores límite correspondientes cuando los valores de índices acústicos evaluados conforme con el anexo II del presente Decreto cumplan lo especificado en los puntos 3 y 4.

3) Ningún valor diario superará en 3 dB(A) los valores fijados en la tabla F del anexo I del Decreto 213/2012

4) Ningún valor medido en un tiempo de muestreo representativo del índice de evaluación superará en 5 dB(A) los valores fijados en la tabla F del anexo I del Decreto 213/2012.

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

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}
E Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
A Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (1).	55	55	45
D Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C.	60	60	50
C Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
B Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

Respecto a los niveles de transmisión por el trazado ferroviario actual y futuro, corresponden a Objetivos de Calidad Acústica para área existentes, a nivel de fachada de los edificios de uso residencial:

PARTE 1
OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

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

En relación a los **ambientes interiores**, teniendo en cuenta que los recintos residenciales no son directamente colindantes con la actividad de la obra del túnel y el nivel de ruido se transmite a través del medio ambiente exterior, el cumplimiento de los mismos se recoge mediante el **Artículo 31.**– Valores objetivo de calidad para áreas urbanizadas y futuros desarrollos y **Artículo 35.**– (Procedimiento de verificación de su cumplimiento):

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica para ruido establecidos en el párrafo 3 del artículo 31 cuando:

- a) Ningún valor promedio anual supere los valores fijados en la tabla B del anexo I del Decreto 213/2012
- b) El 97% de todos los valores diarios no superen en 3 dB(A) los valores fijados en la correspondiente tabla B del anexo I del Decreto 213/2012.

Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.
(1)

Uso del edificio ⁽²⁾	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
Vivienda o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación Nº 832/ LE1512

4. CAPACITACION DEL LABORATORIO RESPONSABLE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

LAECOR S.L. Está acreditado por la **ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN**, conforme a los criterios recogidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 y en el documento CGA-ENAC-LEC para la realización de ensayos acústicos, Categoría I (ensayos in situ).

Laecor S.L. se encuentra registrada como Entidad de Control Ambiental, **ECA II** del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, de acuerdo al Decreto 212/2012, con Nº de Registro **16R04/2013/00000070**.

En Anexo, se adjunta el anexo técnico del laboratorio, donde se indica el número de revisión del alcance.

Persona de contacto: Lourdes García // Tlf. 943 47 44 41 - 629 416 736

Nota: Cabe indicar que el desarrollo del estudio de modelización se encuentra fuera del alcance de acreditación del laboratorio.

5. FASES DE TRABAJO

De acuerdo al Proyecto Túnel de Aginaga, la excavación se realizará desde un solo frente que se situará en el lado Este (Usurbil), el proceso constructivo de la trinchera será el siguiente:

1. Retirada de tierra vegetal y ejecución de cuneta de guarda
2. Excavación en múltiples fases y saneo
3. Malla metálica electrosoldada. cuadrícula de 150x150x6 (sistemático)
4. Hormigón proyectado. Colocación de una capa de 10 cm de espesor (sistemático)
5. Bulonado talud rocoso provisional. Cuadrícula de 2,5x2,5 metros, Ø 32 mm, longitud 6 metros (sistemático)
6. Paraguas de micropilotes en boquilla.
7. Excavación y sostenimiento del túnel en mina
8. Ejecución falso túnel
9. Relleno de tierras por encima del falso túnel
10. Proyección de hidrosiembra en los taludes definitivos excavados en suelos

- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación Nº 832/ LE1512

En cuanto a la maquinaria, para el proceso de construcción del Túnel de Aginaga, se nos remite la siguiente información que se prevé adscritas a la obra:

- a) Komatsu Hydraulic Excavator, HB365LC-3, potencia acústica de 98 dB. 202 kw 1950rpm.
- b) Komatsu Hydraulic Excavator, PC290NLC-11, potencia acústica de 102 dB. 159 kw 2050rpm.
- c) Rodillo Autopropulsado BW 219 DH-4, potencia acústica de 107 dB(A). 150 kw.
- d) Bulldozer D85EX-15E0, Motor SAA6D125E-5, potencia acústica 109 dB. 197 kw
- e) Auto Bomba de hormigón S 24 X P 2020-120/80 RMSS, potencia acústica 117 dB.

Se estiman jornadas de 8 horas en semanas de 5 días, excepto en la excavación y sostenimiento del túnel en mina que se emplearán jornadas de 24 horas. Asimismo, cabe mencionar la necesidad de realizar en ciertos tramos del proyecto trabajos nocturnos.

6. NORMATIVA DE REFERENCIA

Para el desarrollo del Estudio se ha tenido en cuenta una serie de documentos, tanto de carácter reglamentario, como normas y recomendaciones internacionales para realizar los cálculos de propagación acústica de fuentes de ruido. La documentación de referencia se resume a continuación:

6.1. LEGISLACIÓN APLICABLE

📄 Legislación Europea:

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de Junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

📄 Legislación Estatal:

- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 7 de Noviembre, del ruido, en lo que hace referencia a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

📄 Legislación Autonómica:

- Guía Metodológica para la realización de Mapas de Ruido, Gobierno Vasco.
- DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

6.2. DODUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Versión 2, WG-AEN, 2006”.
- ISO 9613-2: (Acoustics --- Attenuation of sound propagation Outdoors, Part 2: General Method of calculation).
- UNE-EN ISO 3744:1996 (Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora). (Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante).
- Manual de medidas acústicas y control del ruido por Cyril M. Harris.

7. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PREVIAS

Previo a la exposición del trabajo técnico realizado, es necesario realizar algunas consideraciones previas para el posible entendimiento del mismo.

Todo el trabajo realizado para la obtención del Mapa de Ruido de la parcela objeto de este Estudio, se ha basado en las definiciones y recomendaciones de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de Junio de 2002, sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.

7.1. INDICADORES DE RUIDO

En la elaboración del Mapa de ruido, se han obtenido los indicadores de ruido definidos en la Directiva 2002/49/CE.

- **Nivel sonoro equivalente del periodo de día (L_d):** Nivel sonoro energético medio durante el horario de día, comprendido entre las 7:00 y 19:00, correspondiente a 12 horas.

- **Nivel sonoro equivalente del periodo de tarde (L_e):** Nivel sonoro energético medio durante el horario de tarde, comprendido entre las 19:00 y 23:00 horas, correspondiente a 4 horas.

- **Nivel sonoro equivalente del periodo de noche (L_n):** Nivel sonoro energético medio durante el horario de noche, comprendido entre las 23:00 y 7:00, correspondiente a 8 horas.

8. SIMULACIÓN INFORMÁTICA

Para obtener el Mapa Acústico, se ha utilizado el Software CadnaA versión 2021, cuyo programa está reconocido como uno de los más avanzados en su campo.

Para la elaboración del mapa se han tenidos en cuenta la siguiente información del entorno, así como de las fuentes a evaluar.

- Base cartográfica obtenida de la página web de Geo Euskadi
- Datos bibliográficos remitidos de la maquinaria pesada y aforo de vehículos ferroviario actual, así como futuro.
- Modelización Acústica, estableciendo jornadas completas de trabajo de 8 horas, así como momentos de máxima carga, añadiendo el incremento del tráfico pesado de camiones.

Se estiman jornadas de 8 horas en semanas de 5 días, excepto en la excavación y sostenimiento del túnel en mina que se emplearán jornadas de 24 horas. Asimismo, cabe mencionar la necesidad de realizar en ciertos tramos del proyecto trabajos nocturnos

- Coordenadas Geográficas, latitud y longitud, de las posiciones de medida realizadas.

A continuación, se indican los parámetros de cálculo y configuración de la simulación:

- El sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda (en general, ello supone una corrección de 3 dB en caso de medición).

- Se ha considerado la atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, rigiéndose por la Norma ISO 9613-2: “Acoustics --- Attenuation of sound propagation Outdoors, Part 2: General method of calculation”

- A partir de los niveles de emisión procesados, de la topografía y de los datos de la zona, se calculan los niveles del mapa con una resolución de malla de 5 x 5 m.

8.1. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO

Una vez que ha sido evaluada, toda la información de partida necesaria, en esta fase se ha procedido a implementar dicha información en el software de predicción acústica.

Los datos de entrada introducidos al modelo predictivo han sido los siguientes:

1. Edificios: Cada edificio se identifica según una codificación adoptada, se define su altura relativa en función del número de plantas y características del edificio.
2. Curvas de nivel, con sus datos de identificación y su altura correspondiente.
3. Zonas verdes. Se caracterizan con sus datos identificativos, coordenadas y factor de absorción acústico del terreno.

/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación Nº 832/ LE1512

4. Parámetros de cálculo:

- Absorción del aire (temperatura, presión, humedad).
- Absorción del terreno (suelo urbanizado, zonas verdes, terreno sin urbanizar).
- Radio de cálculo.
- Número de reflexiones.

5. Mallas

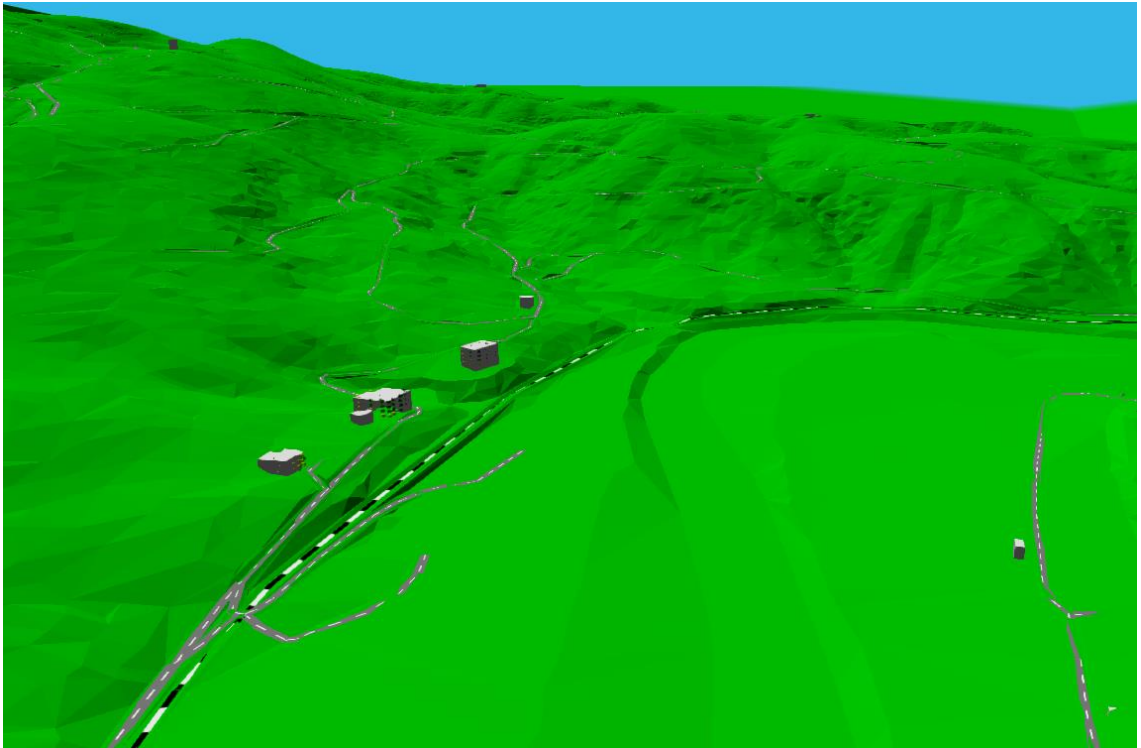
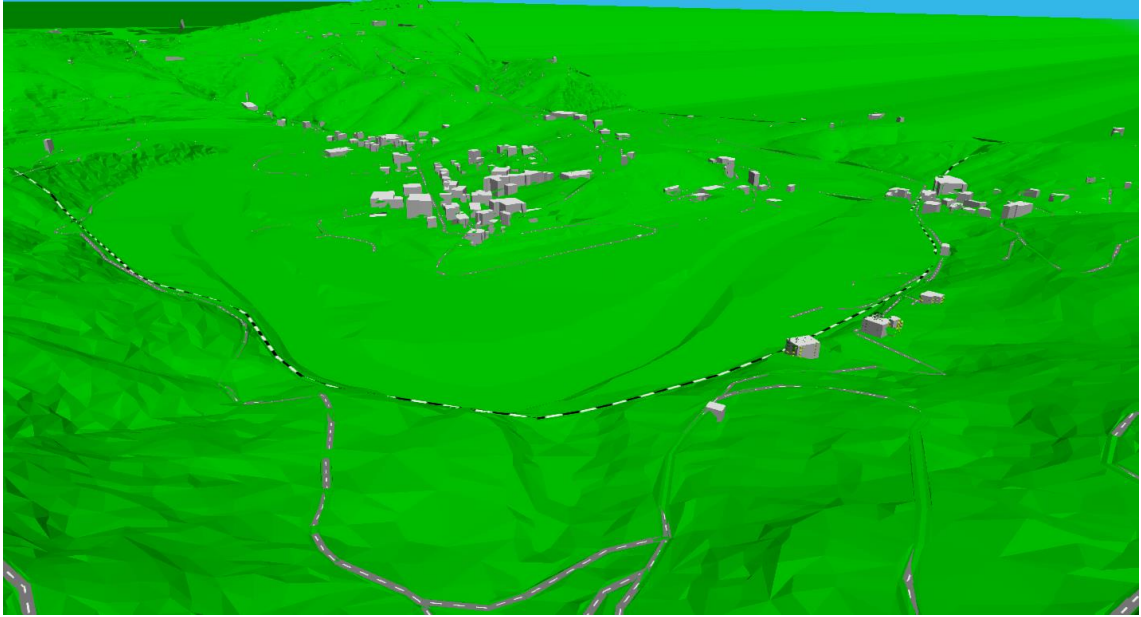
6. Receptores en puntos de control.

7. Fuentes sonoras evaluadas. Actividad e instalaciones interiores // exteriores

En las siguientes imágenes se muestra una modelización del entorno analizado en 3D, así como en 2D.

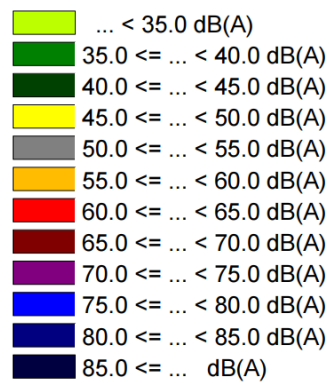
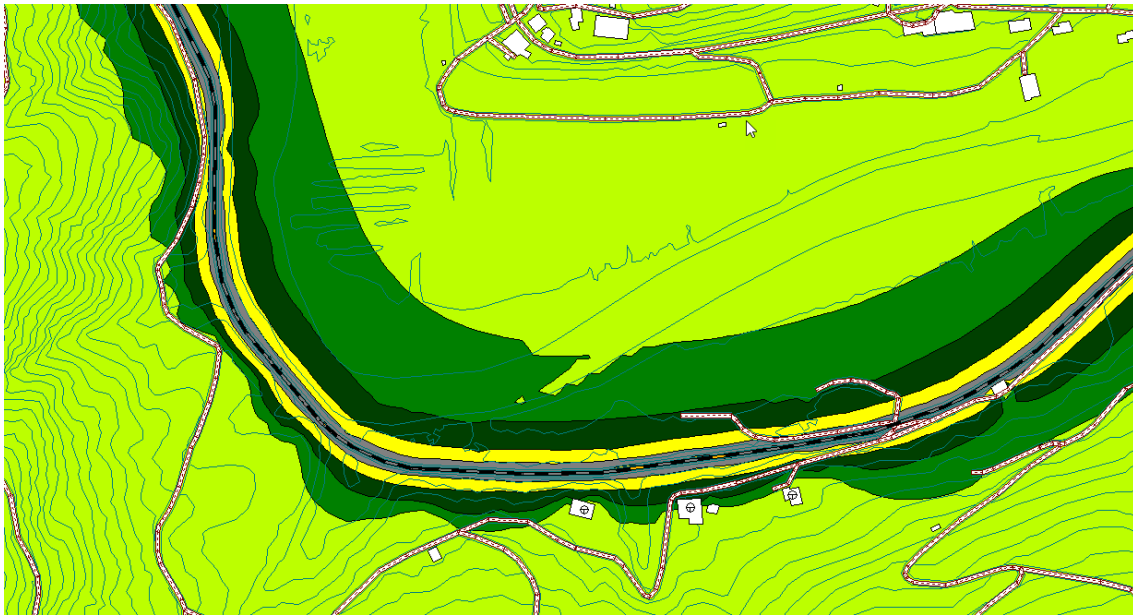
En lo que se refiere a los mapas de ruido, se presenta mapa de L_{día}, L_{tarde} y L_{noche}, para los escenarios del tráfico ferroviario y tareas de construcción del Túnel.

8.2. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO EN 3D

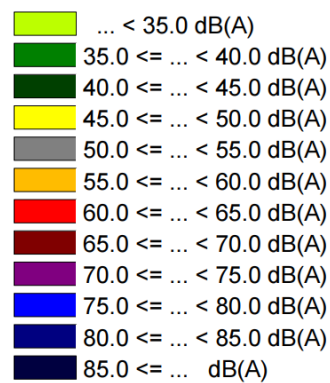


8.3. SIMULACION ACÚSTICA EN ESCENARIO ACTUAL // TRÁFICO FERROVIARIO

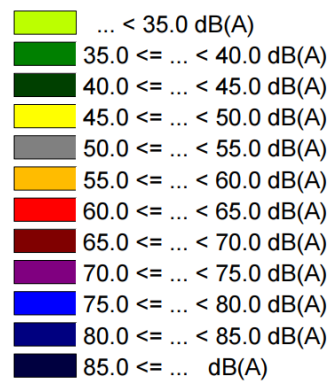
L_{dia}



Ltarde

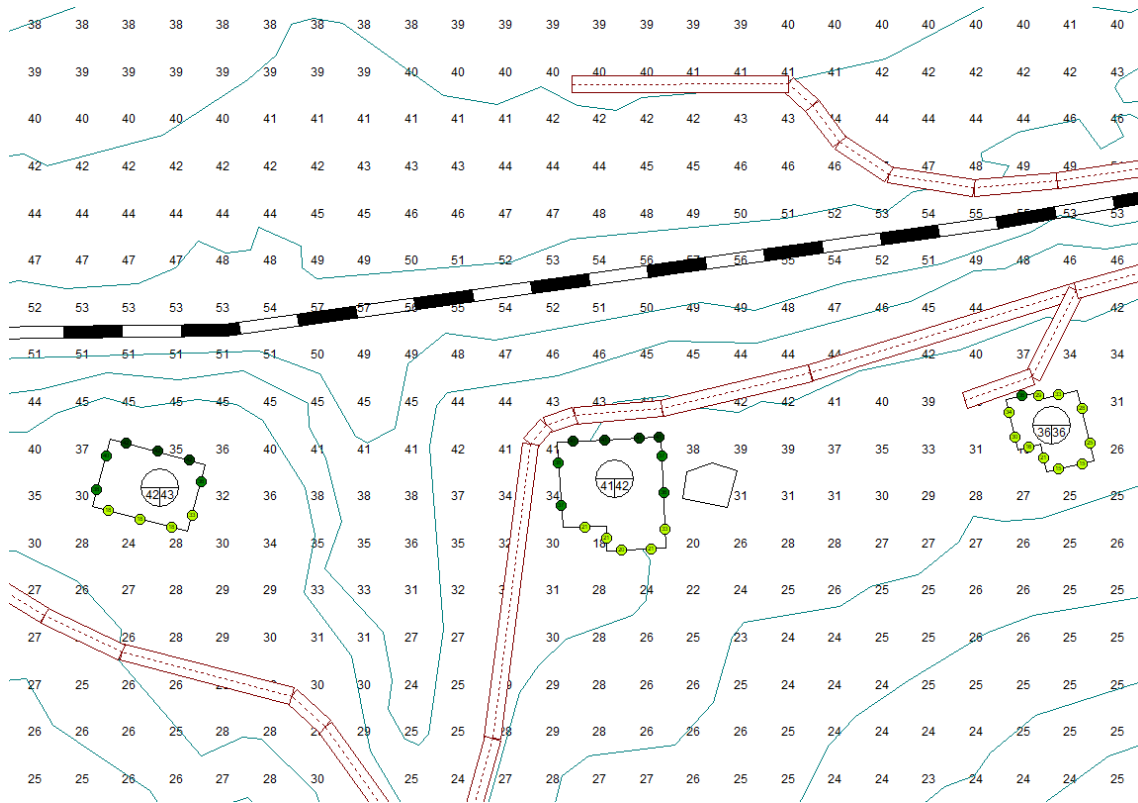


Lnoche

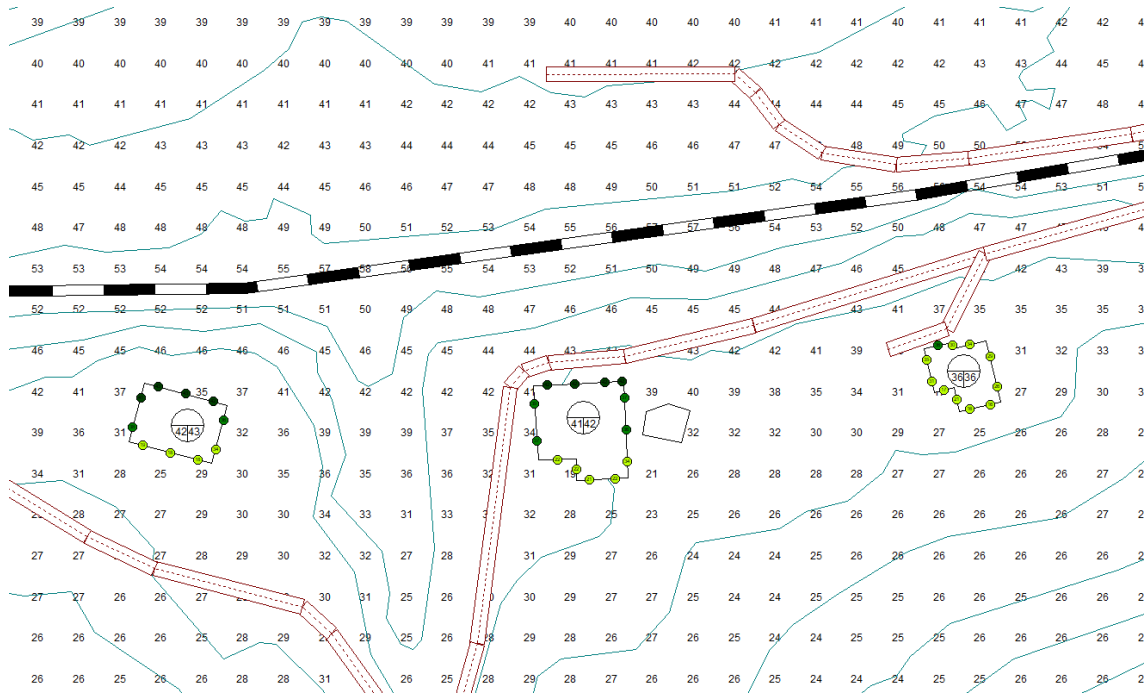


NIVEL DE PARCELA Y FACHADA DE LOS EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL

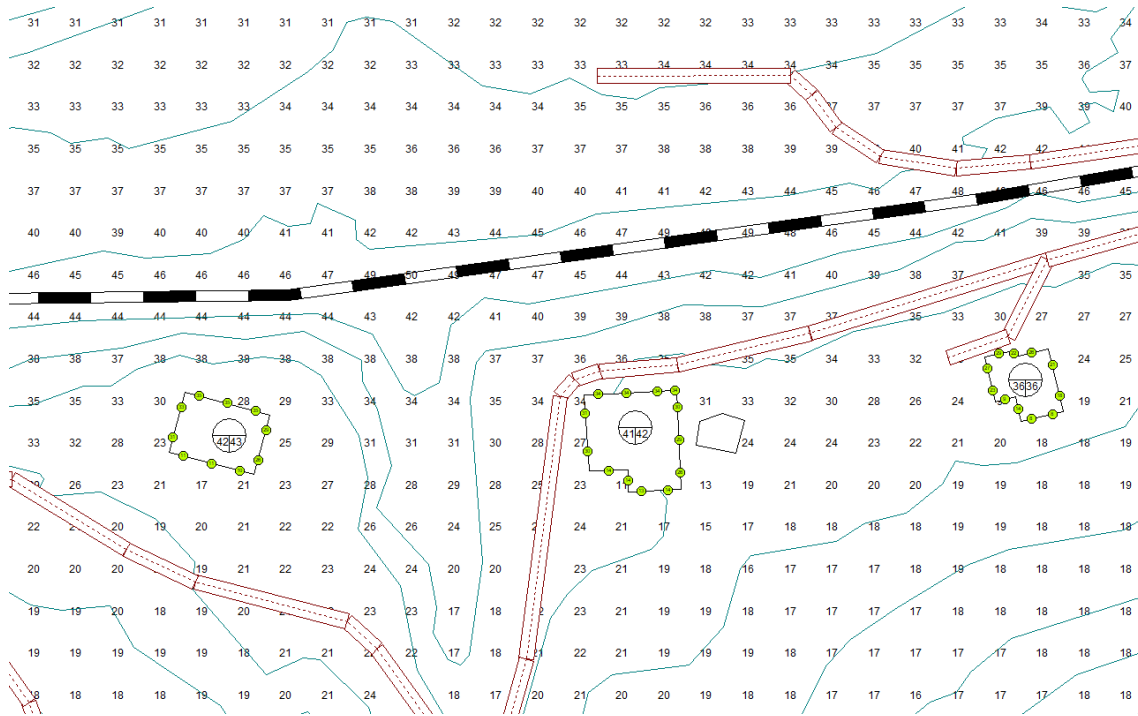
Ldía



Ltarde



Lnoche



/ Ensayos acústicos “in situ”

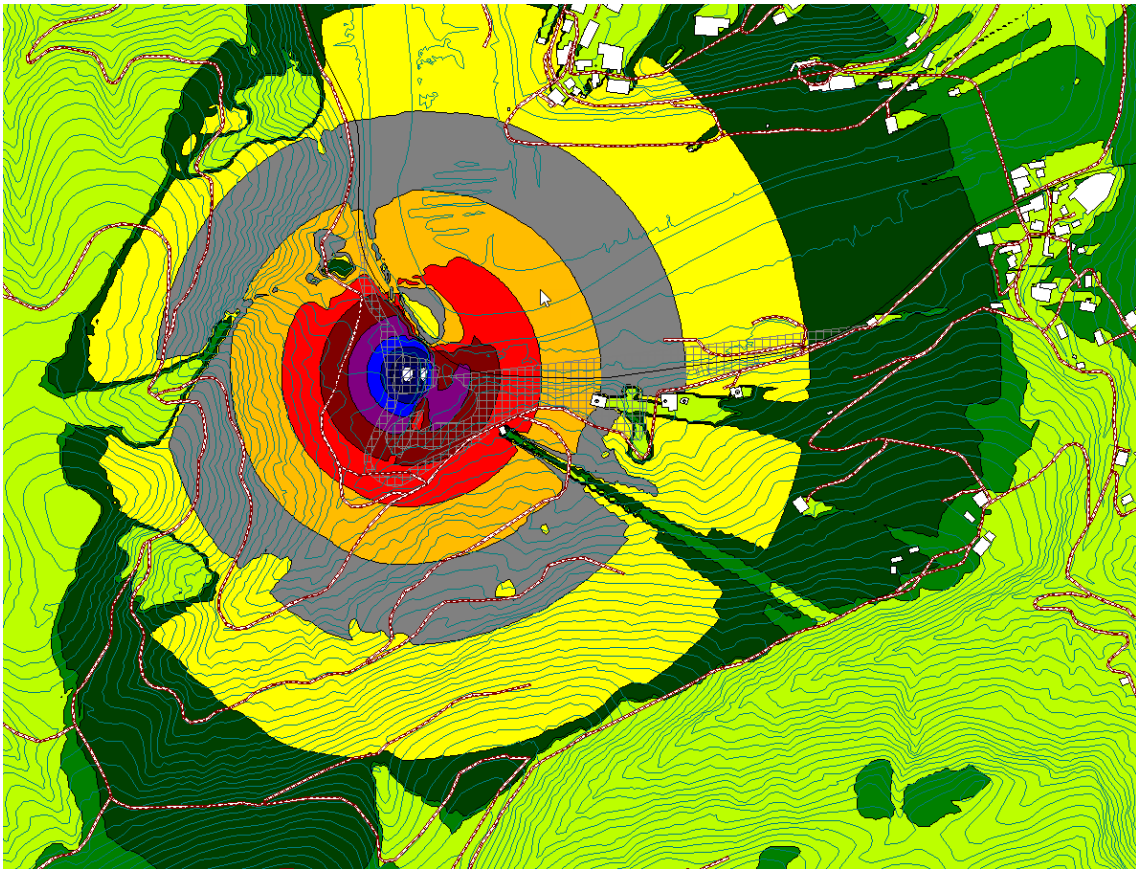
/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

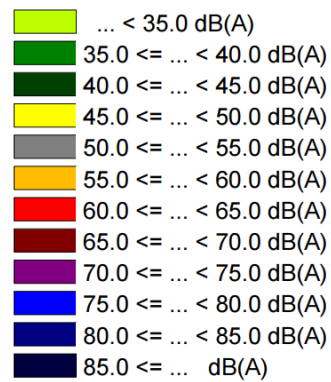
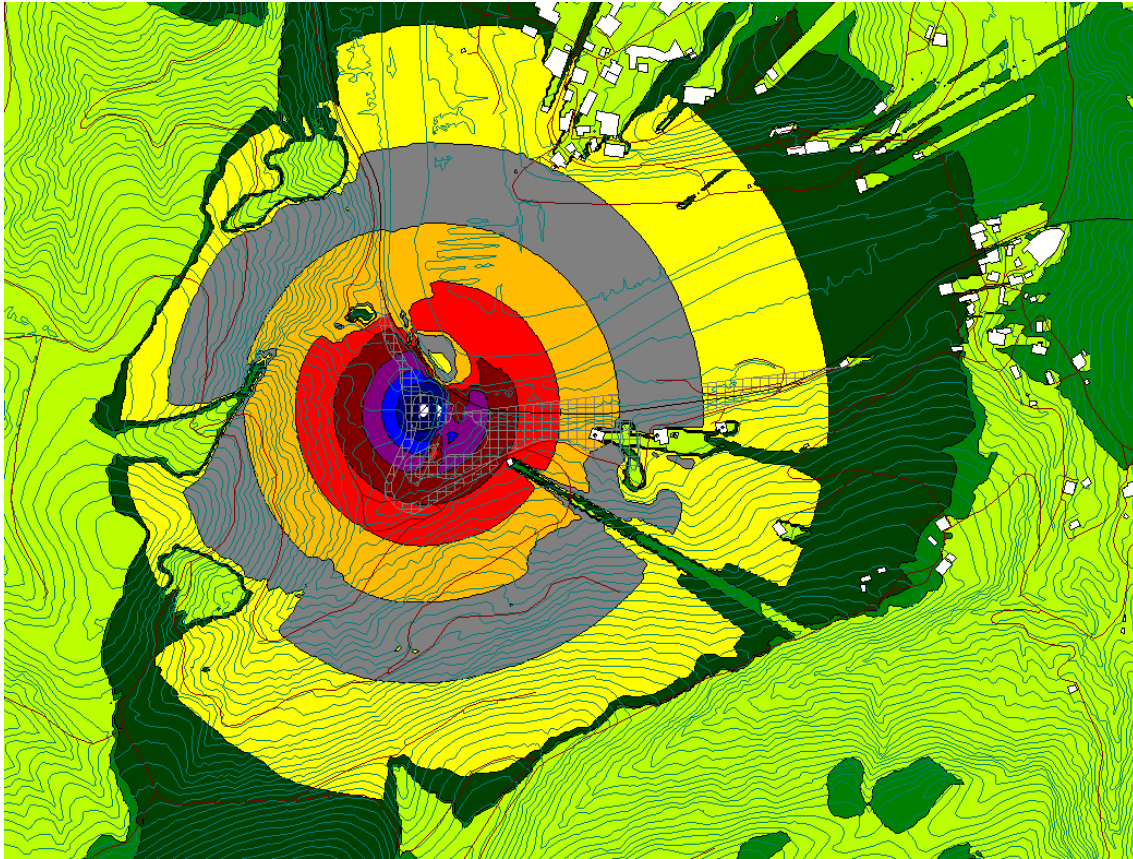
/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación Nº 832/ LE1512

8.4. SIMULACION ACÚSTICA EN FASE DE CONSTRUCCION DEL TUNEL DE AGUINAGA Y TAREAS DE MOVIMIENTO DE VEHICULOS PESADOS

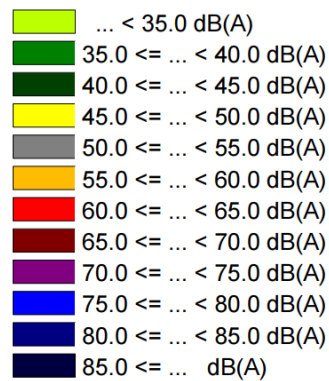
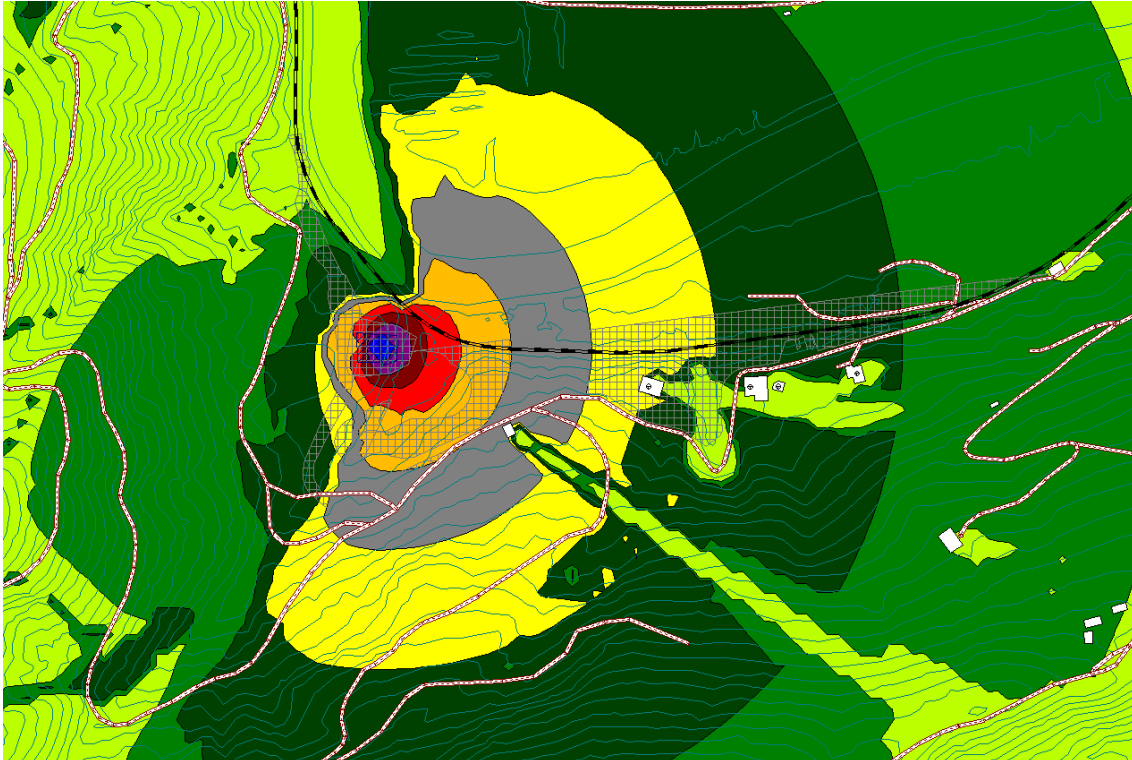
LDIA (FASE I DE 8 HORAS Y FASE II 24 HORAS)



LKEQ DIA

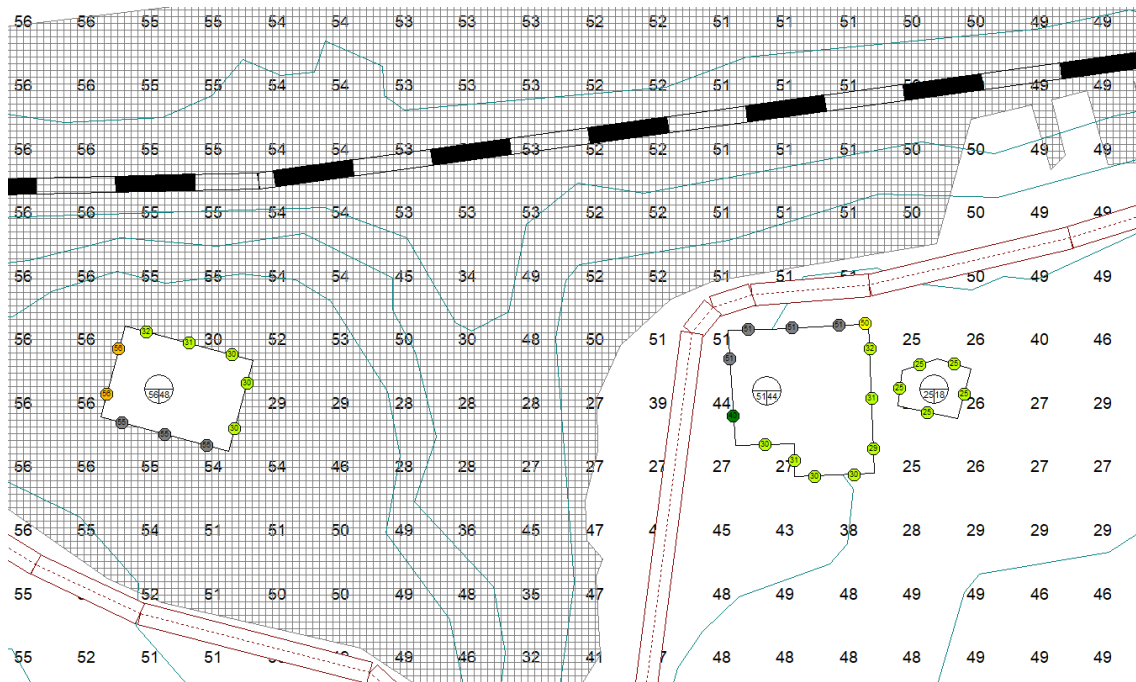


PERIODO TARDE- NOCTURNO// PARAMETRO LKEQ 24 HORAS

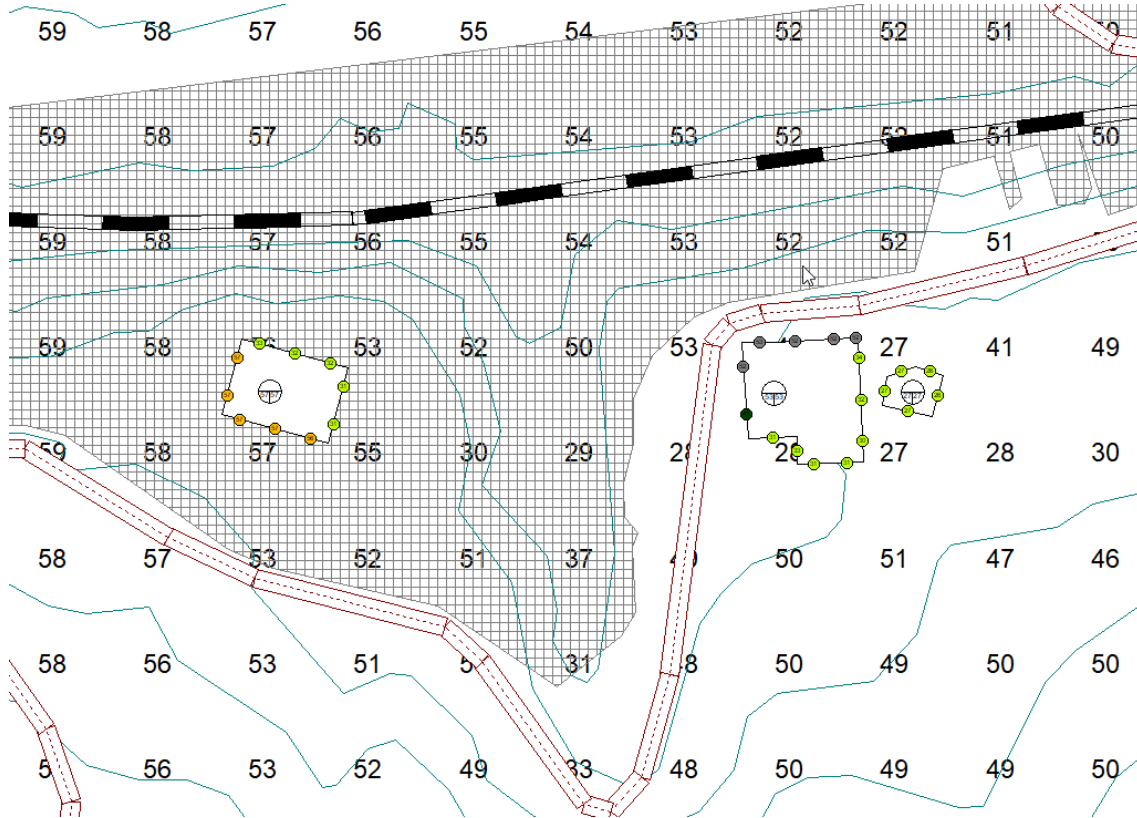


NIVEL DE PARCELA Y FACHADA DE LOS EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL

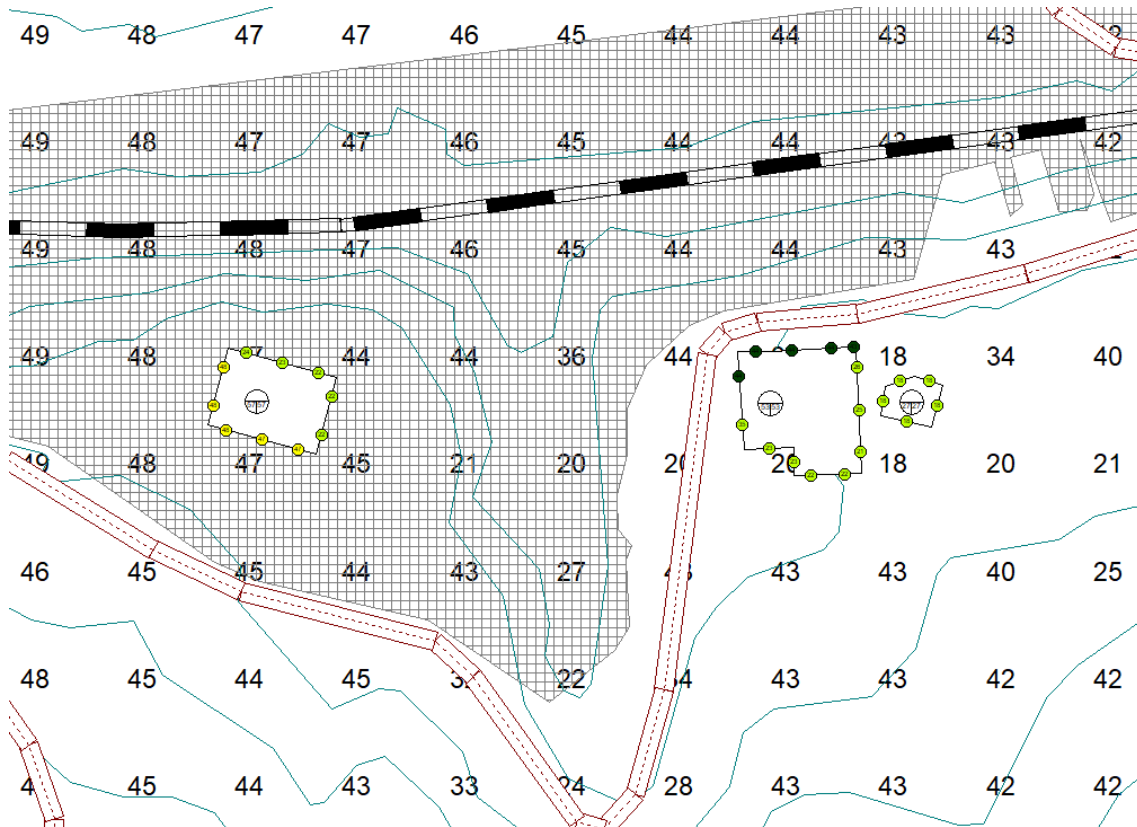
LDIA



LKEQ - DIA



LKEQ – TARDE NOCHE



/ Ensayos acústicos “in situ”

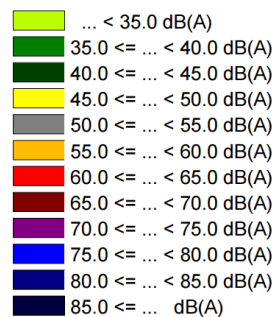
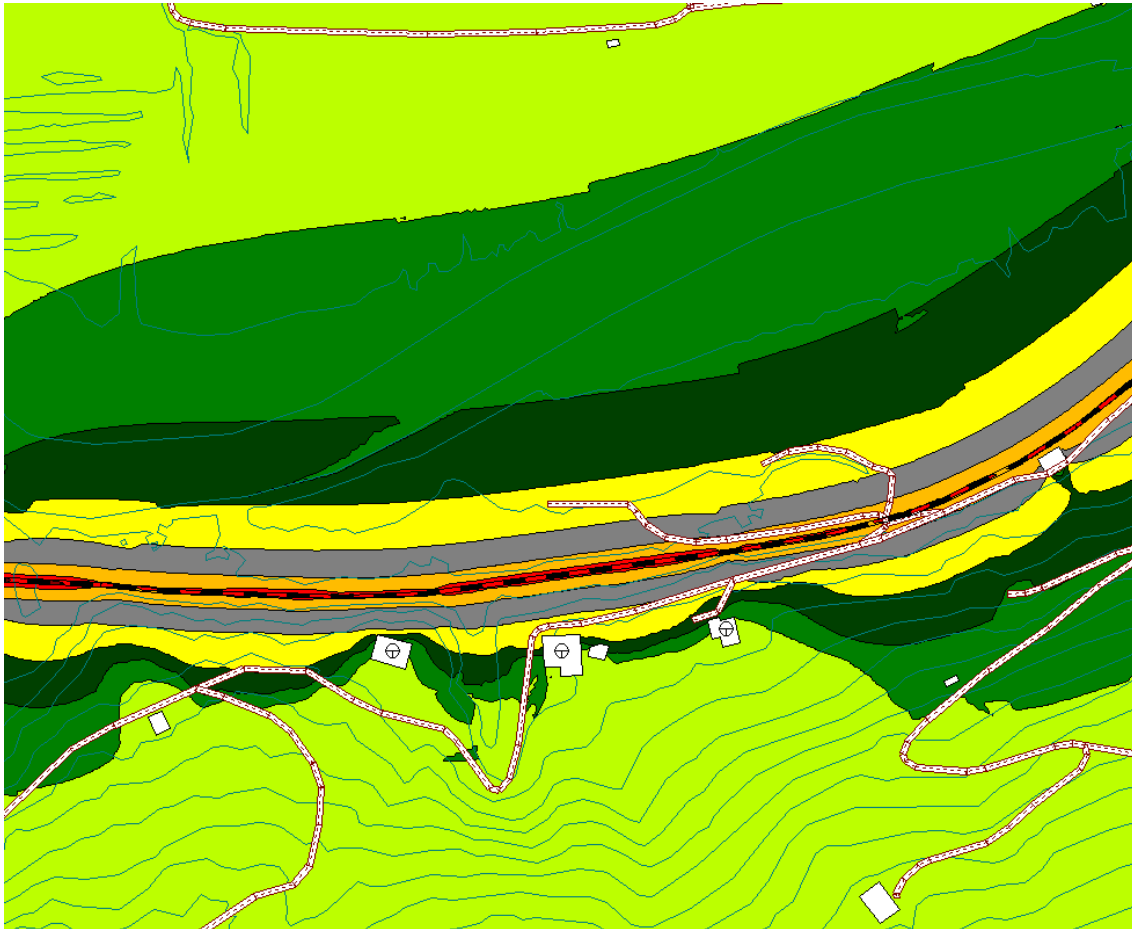
/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación Nº 832/ LE1512

8.5. SIMULACION ACÚSTICA EN ESCENARIO FUTURO CON EL INCREMENTO DEL TRÁFICO FERROVIARIO PROPUESTO TRAS LA OBRA DEL TUNEL DE AGINAGA

Ldia



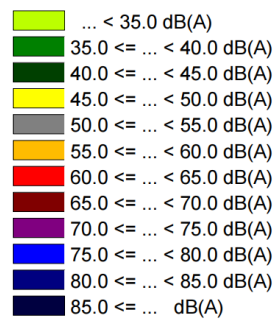
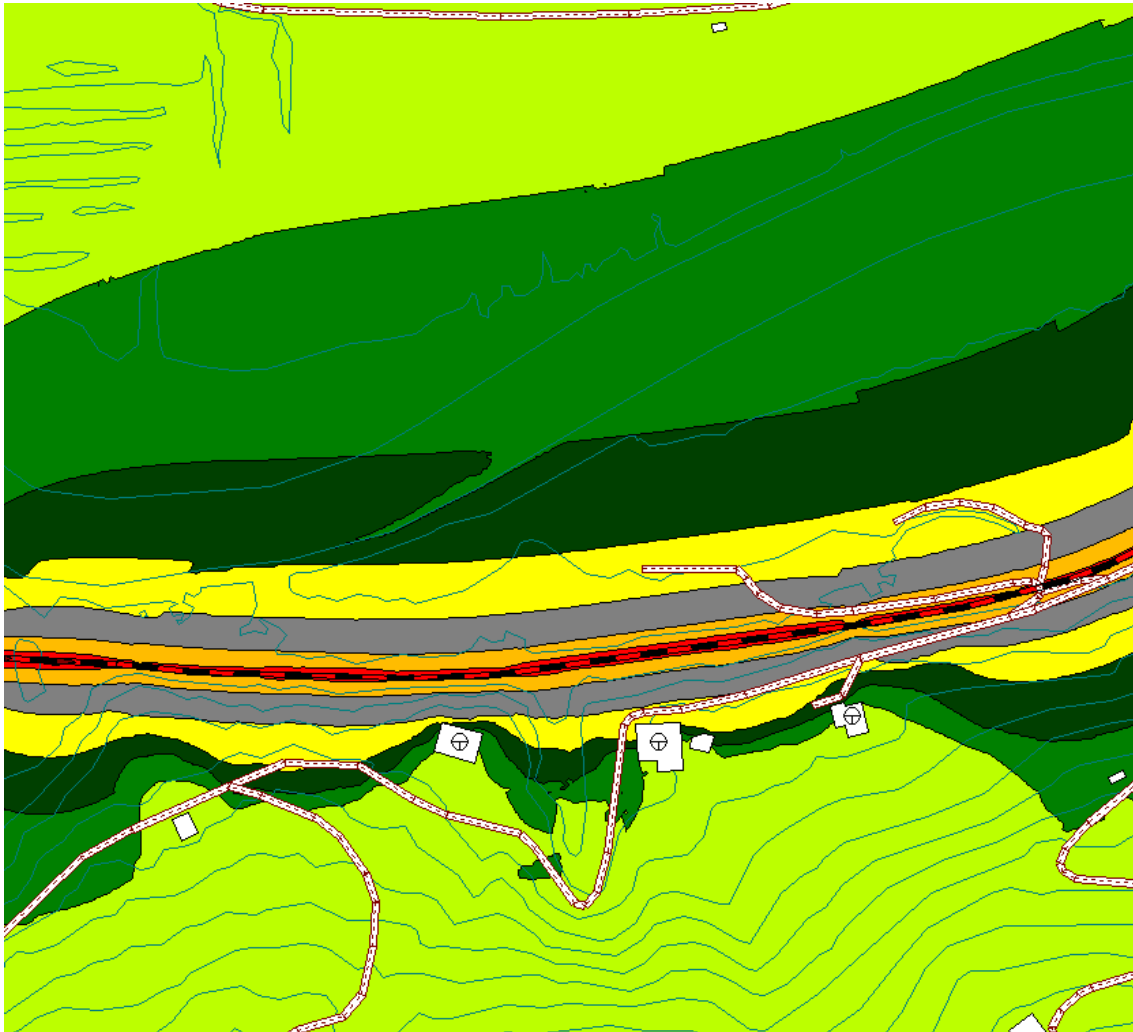
/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

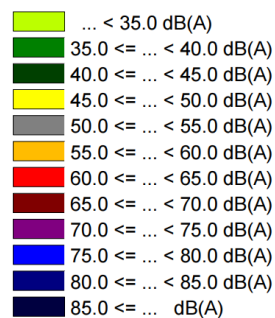
/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación Nº 832/ LE1512

Ltarde

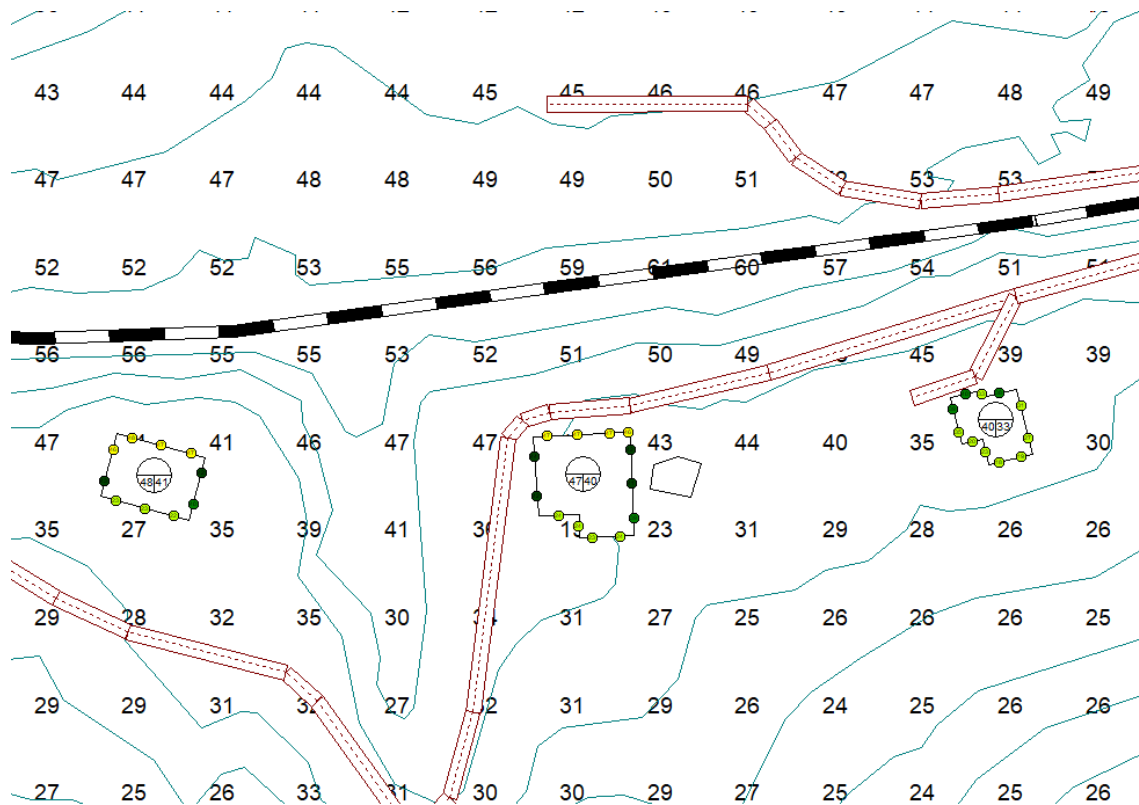


Lnoche

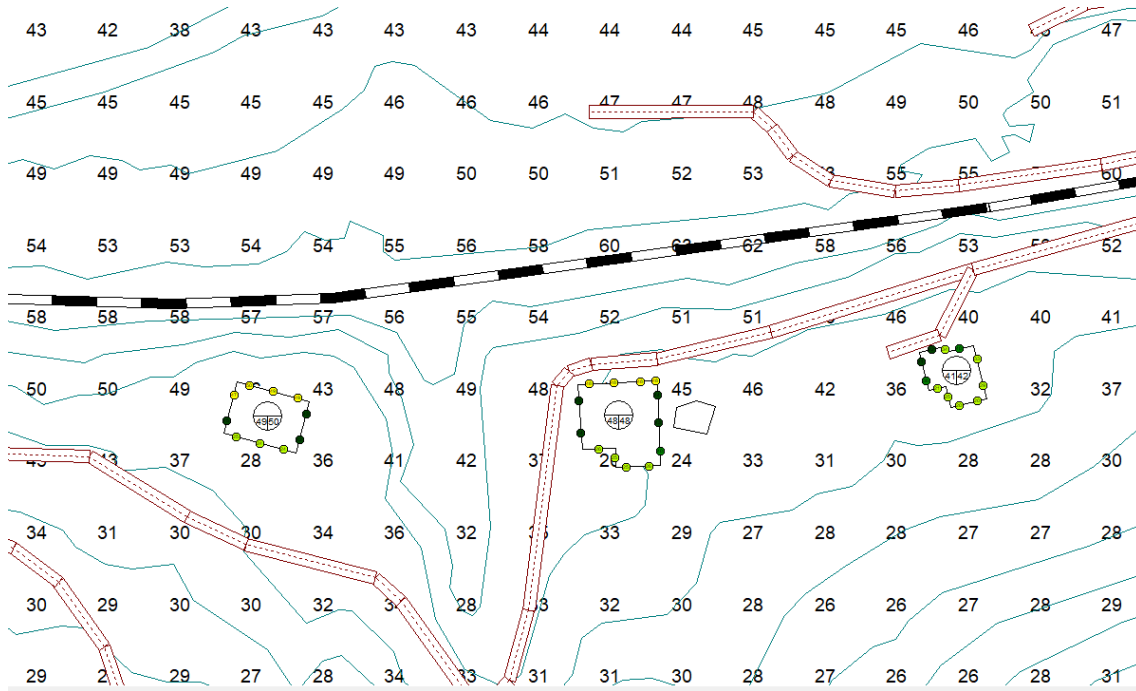


NIVEL DE PARCELA Y FACHADA DE LOS EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL

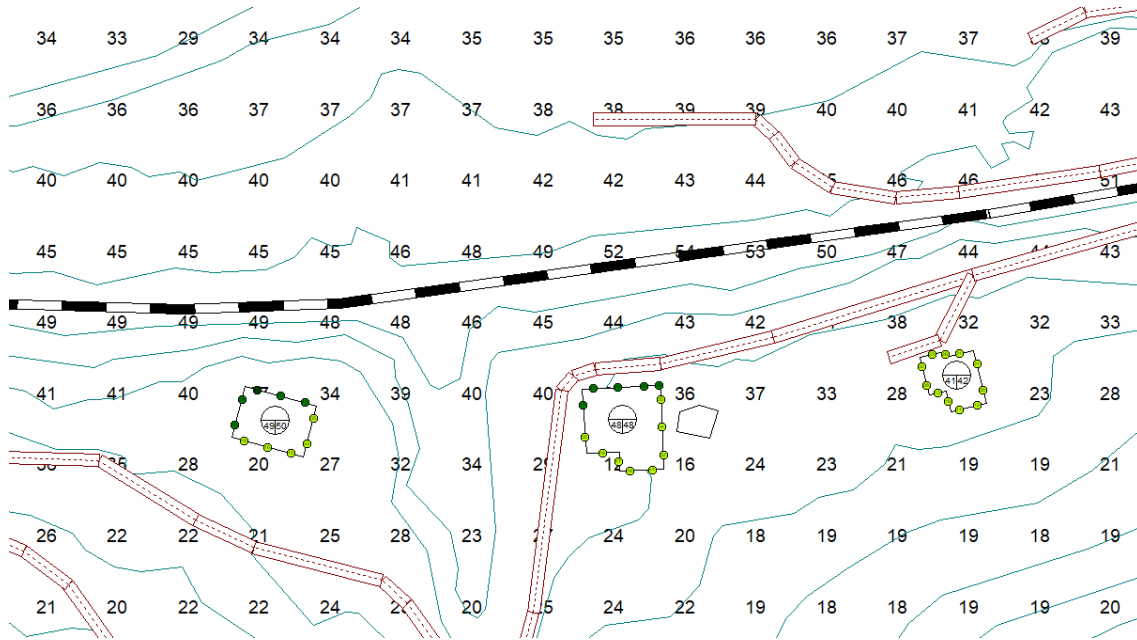
Ldía



Ltarde



Lnoche



/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

8.6. NIVELES RESULTANTES CALCULADOS DE LOS DIFERENTES ESCENARIOS, ACTUAL – CONSTRUCCION TUNEL Y FUTURO.

NIVEL DE IMPACTO PARA LOS DIFERENTES ESCENARIO Y RECEPTORES	Ldia		Ltarde		Lnoche	
	Irisasi	Illunbe	Irisasi	Illunbe	Irisasi	Illunbe
ESCENARIO ACTUAL DEL TRÁFICO FERROVIARIO	43 dB(A)	41 dB(A)	43 dB(A)	42 dB(A)	36 dB(A)	34 dB(A)
ESCENARIO CONSTRUCCION DE TUNEL	56 dB(A)	51 dB(A)	48 dB(A)	44 dB(A)	48 dB(A)	44 dB(A)
ESCENARIO FUTURO DEL TRAFICO FERROVIARIO	49 dB(A)	48 dB(A)	50 dB(A)	48 dB(A)	41 dB(A)	40 dB(A)

NIVEL DE IMPACTO PARA LOS DIFERENTES ESCENARIO Y RECEPTORES	LKEQ DIA		LKEQ TARDE		LKEQ NOCHE	
	Irisasi	Illunbe	Irisasi	Illunbe	Irisasi	Illunbe
ESCENARIO CONSTRUCCION DE TUNEL	57 dB(A)	44 dB(A)	48 dB(A)	44 dB(A)	48 dB(A)	44 dB(A)

/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación Nº 832/ LE1512

8.7. CALCULO DEL NIVEL DE INMISIÓN EN EL INTERIOR DE LOS RECINTOS RESIDENCIALES

Para el cálculo del nivel de inmisión en el interior de los receptores sensibles, se aplica el procedimiento de cálculo definido a tal efecto en la IT- RUIDO-IPPC-01, restando al nivel de impacto en el ambiente exterior los siguientes índices aislamiento acústico atribuibles a las fachadas de los edificios:

	Frecuencia central de la octava(Hz)						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
R' (índice de reducción sonora aparente)	12	18	23	29	29	29	29

ESCENARIO ACTUAL									
EDIFICIO RESIDENCIAL IRISASI									
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	-	12,9	16	25,9	28,4	28	24,5	16,1	-
Tarde	-	13,5	16,6	26,5	29	28,6	25,3	16,8	-
Noche	-	5,7	8,9	18,7	21,1	20,9	18,1	9,4	-

EDIFICIO RESIDENCIAL ILLUNBE									
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	-	15	21,3	30,4	34,3	37,1	35,5	29,6	15,6
Tarde	-	15,6	21,9	31	34,9	37,7	36,2	30,3	16,7
Noche	-	7,8	14,2	23,2	27	30	29	23	10,4

/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación Nº 832/ LE1512

ESCENARIO FUTURO CON LA PREVISION DE INCREMENTO DE TRÁFICO FERROVIARIO									
EDIFICIO RESIDENCIAL IRISASI									
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	-	16,2	21,2	26,5	28,3	33,6	31	24,2	12,2
Tarde	-	16,7	21,6	26,9	28,7	34,1	31,4	24,7	12,6
Noche	-	8	13	18,5	20,1	25,4	22,9	16	4

EDIFICIO RESIDENCIAL ILLUNBE									
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	-	18,1	26,3	30,5	33,7	42,7	42,2	37,2	27,5
Tarde	-	18,5	26,8	30,9	34,1	43,1	42,7	37,7	27,9
Noche	-	9,8	18,1	22,5	25,5	34,4	34,1	29	19,3

ESCENARIO DEL PROCESO DE CONSTRUCCION DEL TUNEL DE AGINAGA									
EDIFICIO RESIDENCIAL IRISASI									
Typ	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	0	1	15,3	43,7	44	50,1	48,9	55,1	39,3
Tarde	0	1	15,5	43,9	44,2	50,3	49,1	55,4	39,7
Noche	0	0	10,7	39,2	39,4	45,5	44,3	50,6	35,1

EDIFICIO RESIDENCIAL ILLUNBE									
Typ	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	0	0	11,8	40,5	40,6	46,1	44,6	48,9	24,7
Tarde	0	0	12,5	41	41,2	46,4	45	49,2	25,2
Noche	0	0	8,1	36,4	36,6	41,7	40,4	44,5	20,7

8.8. NIVEL RESULTANTE EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES DE USO RESIDENCIAL UNA VEZ RESTADO EL AISLAMIENTO ACUSTICO DE FACHADA

ESCENARIO ACTUAL										Valor Global
EDIFICIO RESIDENCIAL IRISASI										
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Día	0	0	0	0	0	0	0	16,1	0	17
Tarde	0	0	0	0	0	0	0	16,8	0	17
Noche	0	0	0	0	0	0	0	9,4	0	12

EDIFICIO RESIDENCIAL ILLUNBE										Valor Global
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Día	0	0	0	1,4	5,3	8,1	6,5	29,6	15,6	30
Tarde	0	0	0	2	5,9	8,7	7,2	30,3	16,7	31
Noche	0	0	0	0	0	1	0	23	10,4	23

ESCENARIO DEL PROCESO DE CONSTRUCCION DEL TUNEL DE AGINAGA										Valor Global
EDIFICIO RESIDENCIAL IRISASI										
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Día	0	0	0	20,7	15	21,1	19,9	26,1	10,3	29
Tarde	0	0	0	20,9	15,2	21,3	20,1	26,4	10,7	29
Noche	0	0	0	16,2	10,4	16,5	15,3	21,6	6,1	25

EDIFICIO RESIDENCIAL ILLUNBE										Valor Global
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Día	0	0	0	17,5	11,6	17,1	15,6	19,9	0	24
Tarde	0	0	0	18	12,2	17,4	16	20,2	0	25
Noche	0	0	0	13,4	7,6	12,7	11,4	15,5	0	20

ESCENARIO FUTURO CON LA PREVISION DE INCREMENTO DE TRÁFICO FERROVIARIO									
EDIFICIO RESIDENCIAL IRISASI									
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	0	0	0	0	0	4,6	2	24,2	12,2
Tarde	0	0	0	0	0	5,1	2,4	24,7	12,6
Noche	0	0	0	0	0	0	0	16	4

Valor Global
25
25
17

EDIFICIO RESIDENCIAL ILLUNBE									
Periodo	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Día	0	0,1	3,3	1,5	4,7	13,7	13,2	37,2	27,5
Tarde	0	0,5	3,8	1,9	5,1	14,1	13,7	37,7	27,9
Noche	0	0	0	0	0	5,4	5,1	29	19,3

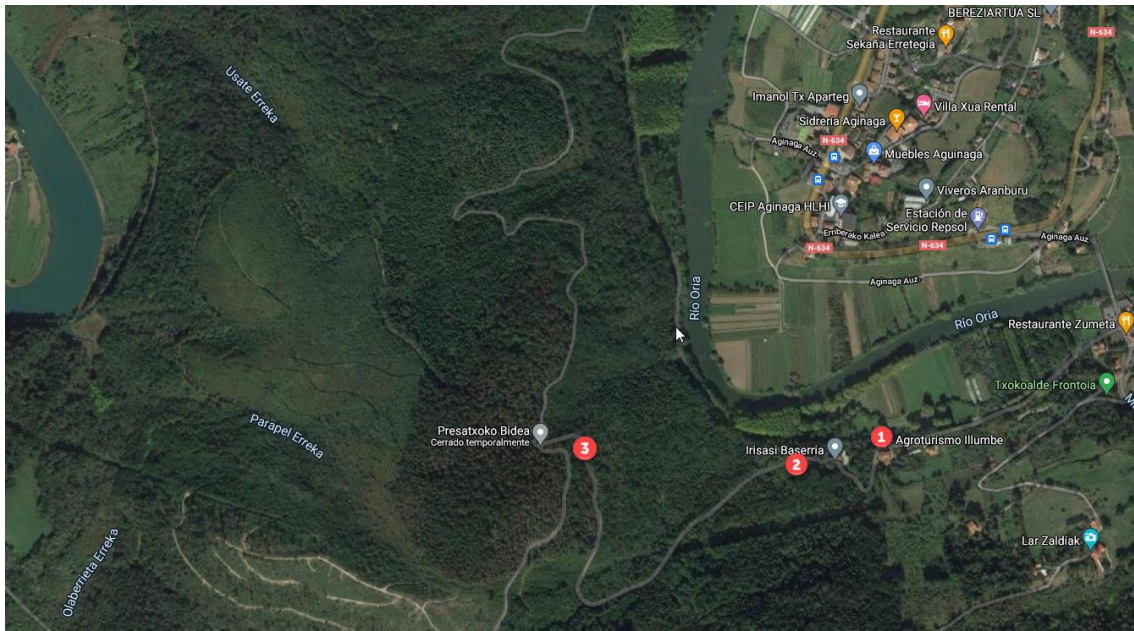
Valor Global
38
38
29

9. ANÁLISIS DE VIBRACIÓN

El procedimiento a llevar a cabo para la realización de la toma de medidas se establece conforme a la metodología expuesta en el Decreto 213/2012, Apartado B - Métodos de evaluación para los Índices de vibraciones.

Como proceso inicial, se tomaron medidas de vibración de fondo, una vez valorado la vibración de fondo, se procedió a evaluar el nivel de transmisión que se produce en los mismos puntos de medida, siendo los eventos medidos correspondientes al paso de tren de Euskotren.

Así mismo, para la realización de las medidas, se seleccionaron 3 posiciones de medida próxima a los edificios residenciales, Irisasi e Illunbe, así como punto de control en la futura boca de entrada del túnel de Aginaga, en el siguientes detalle se presenta las posiciones llevadas a cabo:



- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación Nº 832/ LE1512

9.1. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

Para la realización de las medidas se ha empleado un analizador de vibraciones SV106 de 6 canales de la casa SVANTEC, así como un acelerómetro triaxial piezoeléctrico SVANTEK SV84 está destinado a la medida de Vibraciones en Edificios conforme con la Norma ISO2631-2 (Vibration in Buildings), con una sensibilidad de 1000 mV/g y un rango de frecuencia de medida 0,2 – 3700 Hz, así como Calibrador de Vibraciones SV111 conforme con UNE-EN ISO 8041:2006. Rangos de calibración: 15,92 Hz, 79,58 Hz, 159,2 Hz y 636 Hz.

9.2. MEDIDAS, RESULTADOS, TABLAS Y GRAFICOS

En los siguientes apartados, se presentan tablas de niveles en 1/3 de octava desde 1 – 80 Hz, de acuerdo establece el Decreto 213/2012, tanto de la vibración de fondo como en los momentos de paso del tren.

/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

POSICION DE MEDIDA N° 1 – Edificio residencial Illube

Frecuencias	VIBRACION DE FONDO			VIBRACION CON PASO DE TREN		
	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Canal 1	Canal 2	Canal 3
1	25,3	33,1	24,4	27,3	18,4	33,8
1.25	22,1	21,2	18,3	29,5	36,4	34,8
1.6	33,0	26,1	25,3	44,7	28,6	34,6
2	28,9	13,4	23,2	42,5	29,4	26,2
2.5	33,4	27,0	29,4	48,0	20,4	23,2
3.15	25,5	21,2	20,6	53,4	28,7	28,4
4	27,3	20,6	20,4	48,7	21,2	20,2
5	16,3	24,1	24,5	40,3	28,0	26,9
6.3	25,3	20,0	25,3	47,1	26,1	26,3
8	22,9	27,9	22,2	44,1	26,0	25,3
10	23,6	21,9	26,8	42,6	25,3	27,6
12.5	28,8	27,2	24,6	40,9	27,1	26,5
16	32,6	28,9	24,9	39,3	33,6	28,3
20	38,3	38,1	28,5	39,3	37,6	27,6
25	44,6	46,3	33,7	43,5	43,0	31,4
31.5	36,3	34,1	28,6	38,6	34,4	28,6
40	30,0	29,5	27,5	37,6	32,5	29,8
50	30,9	28,8	26,6	34,8	31,1	29,9
63	34,3	31,1	32,3	37,4	35,1	35,6
80	29,4	31,2	33,0	33,9	32,9	31,7

Nivel resultante	42 dB(Wm)	60 dB(Wm)
------------------	-----------	-----------

/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

POSICION DE MEDIDA N° 2 - Edificio residencial Irisasi

Frecuencias	VIBRACION DE FONDO			VIBRACION CON PASO DE TREN		
	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Canal 1	Canal 2	Canal 3
1	22,1	33,4	27,7	32,8	34,0	32,1
1.25	29,0	30,8	21,5	30,9	25,5	29,0
1.6	33,5	23,3	25,1	31,9	30,7	26,9
2	28,7	25,4	16,4	31,6	24,4	23,3
2.5	24,6	28,0	19,7	24,3	15,2	24,3
3.15	27,0	24,4	25,6	39,8	24,4	26,2
4	25,2	21,4	24,1	42,5	26,0	25,4
5	21,2	20,4	25,1	38,4	26,2	23,0
6.3	24,0	24,5	20,5	46,1	19,2	26,5
8	26,7	25,7	22,4	44,2	22,0	23,8
10	27,1	29,3	22,9	42,2	28,2	22,2
12.5	24,8	29,9	27,5	38,1	29,3	31,3
16	30,2	34,3	27,5	38,8	39,1	30,7
20	38,1	34,0	24,4	37,3	36,6	30,7
25	42,6	43,3	31,6	46,7	46,7	34,5
31.5	35,8	34,8	27,9	39,3	39,4	31,6
40	31,2	32,8	27,5	27,8	32,3	28,4
50	31,3	30,5	29,7	30,6	32,9	29,9
63	36,7	34,0	36,4	34,4	33,9	34,3
80	33,3	33,7	34,7	32,5	34,1	34,9

Nivel resultante	46 dB(Wm)	64 dB(Wm)
------------------	-----------	------------------

/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

POSICION DE MEDIDA N° 3 – Futura boca de entrada, Túnel de Aginaga

Frecuencias	VIBRACION DE FONDO			VIBRACION CON PASO DE TREN		
	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Canal 1	Canal 2	Canal 3
Hz						
1	18,8	28,4	23,5	27,9	28,9	27,3
1.25	24,7	26,2	18,3	26,3	21,7	24,7
1.6	28,5	19,8	21,3	27,1	26,1	22,9
2	24,4	21,6	13,9	26,9	20,7	19,8
2.5	20,9	23,8	16,7	20,7	12,9	20,7
3.15	23,0	20,7	21,8	33,8	20,7	22,3
4	21,4	18,2	20,5	36,1	22,1	21,6
5	18,0	17,3	21,3	32,6	22,3	19,6
6.3	20,4	20,8	17,4	39,2	16,3	22,5
8	22,7	21,8	19,0	37,6	18,7	20,2
10	23,0	24,9	19,5	35,9	24,0	18,9
12.5	21,1	25,4	23,4	32,4	24,9	26,6
16	25,7	29,2	23,4	33,0	33,2	26,1
20	32,4	28,9	20,7	31,7	31,1	26,1
25	36,2	36,8	26,9	39,7	39,7	29,3
31.5	30,4	29,6	23,7	33,4	33,5	26,9
40	26,5	27,9	23,4	23,6	27,5	24,1
50	26,6	25,9	25,2	26,0	28,0	25,4
63	31,2	28,9	30,9	29,2	28,8	29,2
80	28,3	28,6	29,5	27,6	29,0	29,7

Nivel resultante	39 dB(Wm)	54 dB(Wm)
------------------	-----------	------------------

- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación Nº 832/ LE1512

9.3. VALORACIÓN DE NIVELES DE VIBRACIÓN SEGÚN EL DECRETO 213/2012

Para realizar la valoración se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el Decreto 213/2012, el cual establece en su Artículo 35.– *Procedimiento de verificación de su cumplimiento*, el cual establece un protocolo para vibraciones estacionarias o transitorias:

– En el caso de vibraciones estacionarias, se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el párrafo 3 del artículo 31 cuando ningún valor del índice supere los valores fijados en la tabla C, del anexo I.

– En el caso de vibraciones transitorias, los valores fijados en la tabla C, del anexo I del presente Decreto podrán superarse para un número de eventos determinado de conformidad con las disposiciones siguientes:

1) Se consideran los dos periodos temporales de evaluación siguientes: periodo día, comprendido entre las 07:00 - 23:00 horas y periodo noche, comprendido entre las 23:00 - 07:00 horas. En el periodo nocturno no se permite ningún exceso. En ningún caso se permiten excesos superiores a 5 dB para el horario diurno.

4) El conjunto de superaciones no debe ser mayor de 9. A estos efectos cada evento cuyo exceso no supere los 3 dB será contabilizado como 1 y si los supera en 3 dB se contabiliza como 3.

A tal efecto, la valoración se realiza, teniendo en cuenta que no se permiten superaciones para el horario nocturno, así como el uso de los edificios como residencial, siendo el valor límite 75 dB, corresponde a la franja más restrictiva y que el paso tren se realiza tanto en periodo de día como de noche:

Tabla C. Objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.

Uso del edificio	Índice de vibración L_{av}
Vivienda o uso residencial	75
Hospitalario	72
Educativo o cultural	72

Posición de medida	Law	
	Vibración fondo	Paso de tren
Nº 1	42 dB(Wm)	60 dB(Wm)
Nº 2	46 dB(Wm)	64 dB(Wm)
Nº 3	39 dB(Wm)	54 dB (Wm)

Se determina cumplimiento, respecto de los valores máximos de vibración permitidos para las posiciones de medida realizadas en relación al Decreto 213/2012, respecto a edificios de uso residencial, posiciones de medida Nº 1 y 2. En relación a la posición de medida Nº 3, corresponde a una posición de la futura ubicación de la boca del Túnel de Aginaga, cuyo resultado se presenta a efectos informativos, todas vez que no se identifican edificios con uso residencial en el entorno.

10. VALORACIÓN DE NIVELES DE INMISIÓN SONORA SEGÚN EL DECRETO 213/2012

a) Trazado ferroviario

El valor límite se aplica a nivel de fachada de los edificios de uso residencial existente para los parámetros L_{dia} , L_{tarde} y L_{noche} .

PARTE 1

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L_d	L_e	L_n
E Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
A Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
D Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
C Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
B Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
F Ámbitos/Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructura de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.	(1)	(1)	(1)

b) Construcción de Túnel

Para realizar la valoración se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el Decreto 213/2012, el cual establece en su **Artículo Nº 52** (*Procedimiento de verificación del cumplimiento de los valores límite*), a los efectos de la inspección de infraestructuras portuarias y actividades nuevas, se considerará que un emisor en funcionamiento cumple los valores límite correspondientes cuando los valores de índices acústicos evaluados conforme con el anexo II del Decreto cumplan lo especificado en los puntos 3 y 4.

3) Ningún valor diario superará en 3 dB(A) los valores fijados en la tabla F del anexo I del Decreto 213/2012

4) Ningún valor medido en un tiempo de muestreo representativo del índice de evaluación superará en 5 dB(A) los valores fijados en la tabla F del anexo I del Decreto 213/2012.

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

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{K,d}	L _{K,e}	L _{K,n}
E Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
A Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (1).	55	55	45
D Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C.	60	60	50
C Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
B Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

En relación a los **ambientes interiores**, teniendo en cuenta que los recintos residenciales no son directamente colindantes con el túnel de Agiñaga y el nivel de ruido se transmite a través del medio ambiente exterior, el cumplimiento de los mismos se recoge mediante el **Artículo 31.**– Valores objetivo de calidad para áreas urbanizadas y futuros desarrollos y **Artículo 35.**– (Procedimiento de verificación de su cumplimiento):

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica para ruido establecidos en el párrafo 3 del artículo 31 cuando:

- c) Ningún valor promedio anual supere los valores fijados en la tabla B del anexo I del Decreto 213/2012
- d) El 97% de todos los valores diarios no superen en 3 dB(A) los valores fijados en la correspondiente tabla B del anexo I del Decreto 213/2012.

Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales. (1)

Uso del edificio ⁽²⁾	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
Vivienda o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

En las siguientes tablas, se realiza comparativa entre los niveles de ruido obtenidos mediante la modelización acústica, tomando como base los niveles de emisión de las unidades y el incremento de tráfico ferroviario previsto para el escenario futuro, así como los determinados por el Decreto 213/2012, tanto para el ambiente exterior como interior para nuevas actividades:

MEDIDAS EN EL AMBIENTE EXTERIOR

NIVEL DE IMPACTO PARA LOS DIFERENTES ESCENARIO Y RECEPTORES	Ldia			Ltarde			Lnoche		
	Irisasi	Illunbe	VALOR LIMITE	Irisasi	Illunbe	VALOR LIMITE	Irisasi	Illunbe	VALOR LIMITE
ESCENARIO ACTUAL DEL TRÁFICO FERROVIARIO	43 dB(A)	41 dB(A)	65 dB(A)	43 dB(A)	42 dB(A)	65 dB(A)	36 dB(A)	34 dB(A)	55 dB(A)
ESCENARIO FUTURO DEL TRAFICO FERROVIARIO	49 dB(A)	48 dB(A)		50 dB(A)	48 dB(A)		41 dB(A)	40 dB(A)	

ESCENARIO CONSTRUCCION DE TUNEL	LKEQ DIA			LKEQ TARDE			LKEQ NOCHE		
	Irisasi	Illunbe	Valor límite	Irisasi	Illunbe	Valor límite	Irisasi	Illunbe	Valor límite
	57 dB(A)	44 dB(A)	60 dB(A)	48 dB(A)	44 dB(A)	60 dB(A)	48 dB(A)	44 dB(A)	50 dB(A)

Nota: El valor LK_{eq} coincide con el parámetro L_d diario, toda vez que la actividad es continua.

MEDIDAS EN EL AMBIENTE INTERIOR

En la siguiente tabla se presentan los niveles de impacto calculados para el interior de los edificios de uso residencial por las tareas de construcción del Túnel de Aginaga:

LKEQ						
Recinto receptor	LDIA		LTARDE		LNOCHE	
	CALCULADO	LÍMITE	CALCULADO	LÍMITE	CALCULADO	LÍMITE
Caserío IRISASI	29 dB(A)	43 dB(A)	29 dB(A)	43 dB(A)	24 dB(A)	33 dB(A)
Caserío Illunbe	24 dB(A)		25 dB(A)		20 dB(A)	

Del conjunto de resultados obtenidos se extraen las siguientes conclusiones en relación al ambiente exterior e interior de los receptores considerados, teniendo en cuenta los diferentes eventos evaluados:

- / Ensayos acústicos “in situ”
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado por ENAC con acreditación N° 832/ LE1512

Ambiente exterior:

a) Evaluación del escenario actual y futuro del trazado ferroviario.

Se observa un incremento de los niveles de impacto en el entorno del Caserío Irisasi e Illunbe, de 6 dB(A) en periodo de día, 7 dB(A) de tarde, así como de 5 dB(A) para el periodo nocturno, tras la incorporación del Túnel de Aguinaga y el incremento del tráfico ferroviario previsto, presentando en todo momento un margen de seguridad amplio respecto de los niveles límite determinados para los edificios de uso residencial existentes.

b) Construcción del Túnel de Aguinaga

Los niveles de impacto por las obras de construcción del Túnel de Aguinaga, la modelización arroja unos niveles en parámetro L_{dia} y L_{tarde} , que presentan margen de seguridad, respecto del periodo nocturno, se sitúan al límite de cumplimiento

En relación al parámetro L_{Keq} , los niveles resultantes en el entorno del Caserío Irisasi e Illunbe, en el periodo diurno, se observa margen de 1 dB(A), respecto a la tarde margen amplio y en el horario nocturno, margen de 2 dB(A). Siendo en términos generales el edificio residencial Irisasi el más expuesto del entorno.

Ambiente interior:

Los niveles calculados para el interior de ambos Caseríos (Irisasi e Illunbe) cumplen con los niveles máximos permitidos, manteniendo margen de seguridad amplio respecto del periodo diurno, tarde y noche.

Niveles de vibración:

Los niveles de vibración obtenidos en el ambiente exterior de los edificios residenciales (Irisasi e Illunbe), se sitúan dentro de los límites determinados por el Decreto 213/2012, con margen de seguridad amplio.

10.1. OBSERVACIONES

Habida cuenta de los resultados obtenidos, se considera necesario establecer un Plan de Control para el Caserío Irisasi, toda vez que el margen respecto del valor límite se encuentra comprometido por el factor de incertidumbre y cálculo para el ambiente exterior, ya que el diagnóstico pueda estar sujeto a variables, en particular en cuanto al ruido emitido por la maquinaria y zona de trabajo en la que se encuentre, es por ello que se plantea la realización de medidas de control “in situ”, en dicho punto, toda vez que es punto con mayor incidencias sonora del entorno de edificio residencial, que caractericen proceso de excavación, tareas de maquinaria pesada, conforme a los resultados que se obtengan determinar su periodicidad en cuanto al seguimiento, así como respecto del sostenimiento diarios al objeto de minimizar el nivel de afección si es que fuese necesario.