

21/07/2017

Evaluación de ruido Medio Ambiental
Estudio de modelización acústica Nº 2017-0002/MB Rev 5

PETICIONARIO: Estudio de Arquitectura Izaskun Larzabal

PROYECTO: En el IB.22 "El Infierno"

EMPLAZAMIENTO: Donostia (Gipuzkoa)

FECHA DEL ESTUDIO: 30 de noviembre de 2017

CONTROL DE CAMBIO: Aumento de una planta en edificio B y altura de edificios terciarios en 18m.

EL PRESENTE INFORME CONSTA DE:

Nº Total de páginas: 96

LAECOR S.L.

C.I.F. B-20685962

Supervisado por el Responsable Técnico:

Andoni Linazasoro

Estudio realizado por: **Alotz Beltrán 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 cinco años.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización de: Estudio de Arquitectura Izaskun Larzabal

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	3
2. ANTECEDENTES	4
3. ZONA DE ACTUACIÓN	11
4. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA // OBJETIVOS DE CALIDAD	12
5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PREVIAS	15
6. FUENTES DE RUIDO	16
7. SIMULACIÓN INFORMÁTICA	19
8. ESTUDIO DE BARRERA ACÚSTICA	36
9. CONCLUSIONES	90

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El siguiente Estudio tiene como objeto y alcance, realizar un diagnóstico de ruido ambiental en el ámbito de la parcela IB.22 "El Infierno", del término municipal de Donostia (Gipuzkoa), mediante procedimiento predictivo, producido por el tráfico de vehículos del entorno, 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 un Futuro Desarrollo Urbanístico.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

La estructura del presente estudio es la siguiente:

- ❑ Presentación y explicación del tipo de estudio a realizar.
- ❑ Ubicación de las fuentes sonoras y zona de actuación.
- ❑ Zonificación acústica del entorno y Normativa Vigente.
- ❑ Definición de las fuentes de ruido y Normas de cálculo
- ❑ Análisis de impacto sonoro:

Descripción de la metodología a desarrollar para el cálculo de predicción.

Equipamiento técnico

Presentación de resultados

▣ Mapa de ruido originado por el tráfico de vehículos, mediante el cálculo predictivo, determinación de los niveles sonoros, Mapa de Ruido por tráfico viario.

▣ Presentación de los valores esperados en la parcela objeto de este Estudio.

▣ No es objeto de este estudio determinar si el nivel sonoro originado por cada tipo de fuente de ruido cumpla los niveles establecidos por el marco Normativo Vigente.

2. ANTECEDENTES

Con fecha de diciembre de 2016, el Ayuntamiento de Donostia Aprobó la Declaración de la Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” en el Municipio de Donostia, donde se declara como Zona de Protección Acústica Especial para el ámbito del Futuro Desarrollo Urbanístico, “El Infierno”, en el apartado 6.4.4. del mismo se desarrolla su Plan Zonal.

Del mismo se extrae, entre otros, los siguientes aspectos de interés a considerar en el Estudio:

- 1) Identificación de niveles de conflicto, diferenciando fachadas orientadas a Avda. Tolosa y Vial GI-20, centrando la conclusión para el periodo nocturno conforma al siguiente diagnóstico:
 - a) Niveles de conflicto nocturno entre 3 – 8 dB(A) en fachadas orientadas a Avda. Tolosa.
 - b) Niveles de conflicto nocturno entre 9 - 12 dB(A) en fachadas orientadas a GI-20
- 2) Análisis de soluciones, centrado en el estudio de pantallas acústicas de 3, 4 y 5m de altura, conforme al siguiente criterio:
 - a) Pantalla en el borde de las carreteras
 - b) Pantalla en viaducto: altura máxima 3 m.

El análisis presenta las siguientes conclusiones:

Los resultados son similares, observándose la mayor diferencia en las fachadas orientadas hacia la GI-20, si bien, en cualquier caso, en las plantas más altas del edificio más alto, seguirían soportando unos niveles de ruido superiores a los Objetivos de Calidad Acústica aplicable, en adelante OCA.

En cuanto a las fachadas orientadas hacia la entrada por Avenida de Tolosa, la mayor altura de la pantalla apenas supone una mejora acústica en las fachadas, por ello, la pantalla a colocar en zona, se limita a 3m. de altura.

Por otro lado, a pesar de colocar una pantalla de 3, 4 o 5 m. de altura, se incumplirán los OCA establecidos en hasta 9 o 10 dB(A), lo cual resulta una afección acústica elevada, por lo que se recomienda revisar la ordenación del ámbito, para que, aunque sí que se superen los OCA aplicables, la superación no sea excesiva, siendo a lo sumo 5 dB(A), de manera que se alcanzaran en las fachadas los niveles de ruido que son aplicables para las Areas Residenciales Existentes, y el aislamiento necesario, para el índice $D_{nT,2m,tr}$ sea de 32 dB(A) para los dormitorios y 30 dB(A) para las estancias.

Para cumplir tal requisito, a continuación, se indica cómo habría que modificar las edificaciones previstas, en cuanto a número de plantas máximas, en función de qué altura de pantalla se coloque:

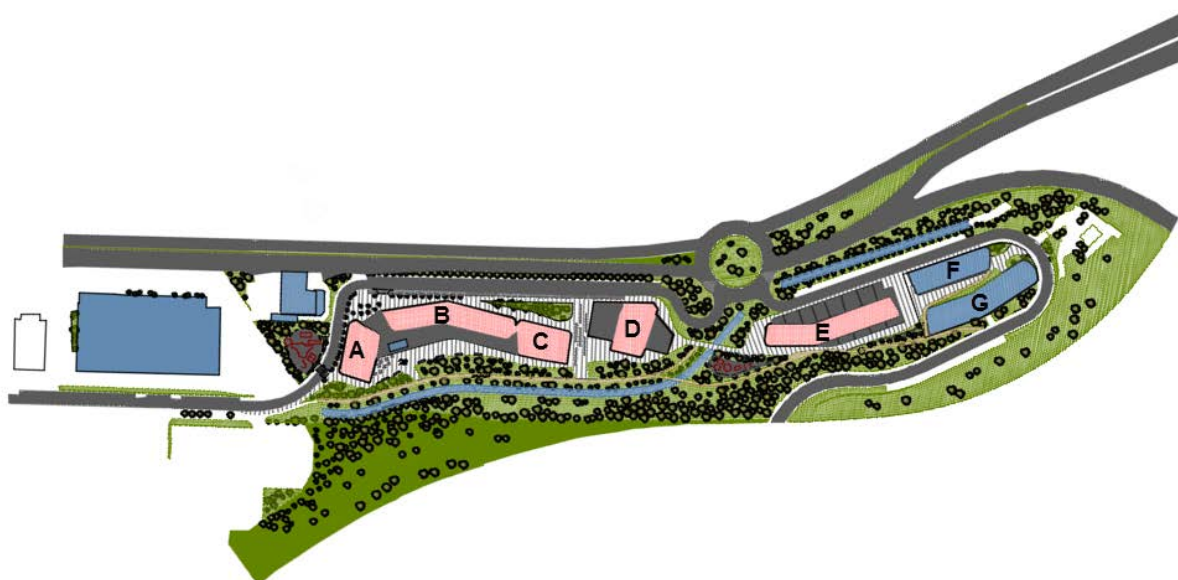
3) Altura máxima de edificios en función de altura de barrera acústica

El análisis expone el número máximo de plantas para las diferentes unidades de edificio, de esta forma se presentan edificios con alturas que oscila entre 10 y 13 plantas, así como "sin restricción" para 2 unidades que inicialmente se preveían en 14 plantas, todo ello relacionado con las diferentes alturas de barreras analizadas.

No obstante, con todo lo anterior, el documento añade una nota, en la que expone en el caso de añadir más alturas será necesario realizar un análisis específico, así como una vez se disponga de la ordenación definitiva del ámbito, realizar un estudio acústico de detalle que establezca cuál es la solución final a adoptar y los aislamientos de fachadas necesarios para satisfacer los OCA aplicables en el espacio interior de las edificaciones.

Una vez consideradas todas las exposiciones del Plan Zonal, el Estudio de Arquitectura, encarga la redacción del Estudio Acústico conforme a las consideraciones del citado Plan, requiriendo así mismo, la valoración de alternativas adicionales observando las posibilidades y variables que pudieran darse en relación al Estudio Preliminar redactado en el citado Documento, considerando alternativas de la ordenación, estableciendo como base de partida un criterio de homogeneidad en las alturas de los edificios bajo la premisa de máximo aprovechamiento, garantizando el cumplimiento de los OCA de aplicación en todas las alturas con ventana.

A tal efecto, con fecha de julio de 2017, se nos remite la nueva propuesta de ordenación para el ámbito de “El Infierno” cuyo proyecto constructivo prevé 7 edificios residenciales de 7 y 13 plantas (24m y 42m), así como 2 edificios de uso terciario de 3 (12m). En el siguiente detalle se presenta el nuevo escenario previsto, realizando una marcación alfabética a efectos de identificación de los edificios, que se utilizará a lo largo del Estudio, los edificios con código alfabético A-E corresponde para uso residencial y los edificios F e G, terciarios.



En la siguiente tabla se especifican las plantas asignadas para cada edificio:

Edificio	Nº Plantas
A	Planta baja +13
B	Planta baja + 8
C	Planta baja +13
D	Planta baja +13
E	Planta baja +7
F	Planta baja + 3
G	Planta baja + 3

El presente Estudio valorará el cumplimiento de los objetivos de calidad indicados en el Decreto 213/2012, considerando diferentes propuestas de barreras acústicas para el cumplimiento conforme dispone en el Capítulo II, Futuros Desarrollos Urbanísticos, tomando como valores límites para el ambiente exterior, los establecidos para Área Residenciales Existentes, conforme establece el Plan Zonal.

Artículo 37.– Exigencias para áreas de futuro desarrollo urbanístico.

Las áreas acústicas para las que se prevea un futuro desarrollo urbanístico, incluidos los cambios de calificación urbanística, deberán incorporar, para la tramitación urbanística y ambiental correspondiente, un Estudio de Impacto Acústico que incluya la elaboración de mapas de ruido y evaluaciones acústicas que permitan prever el impacto acústico global de la zona y que contendrán, como mínimo:

a) Un análisis de las fuentes sonoras en base a lo descrito en el artículo 38:

El análisis de las fuentes sonoras a que se refiere el artículo anterior incluirá no sólo las actuales (considerando las condiciones de funcionamiento en un horizonte anual a 20 años), sino también las futuras y, en especial, el nuevo viario urbano planificado, así como la previsión de desarrollo de industrias o actividades que afecten al área.

b) Estudio de alternativas, en base a lo descrito en el artículo 39:

El estudio de alternativas de diseño se realizará para el área o áreas (diferentes localizaciones y disposiciones de las diferentes parcelas edificatorias y de la orientación de los usos con respecto a los focos emisores acústicos) como paso previo a la aprobación de la ordenación pormenorizada del planeamiento municipal que sea aplicable. En el supuesto de que existan planes asociados a ese futuro desarrollo se tendrán en cuenta sus previsiones en la redacción del estudio acústico previsto en este artículo.

c) Definición de medidas en base a lo descrito en el artículo 40.

1.– La definición de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de calidad acústica de los artículos 31 a 34 y que resulten técnica y económicamente proporcionadas se encaminará a proteger, en primera instancia, el ambiente exterior de las áreas acústicas, de tal forma que se velará por el cumplimiento de los valores objetivo considerando, en las zonas edificadas, el sonido incidente en la totalidad de las fachadas con ventanas de las edificaciones sensibles a todas sus alturas, así como en el ambiente exterior a 2 metros de altura sobre el suelo en las zonas no edificadas. La definición de estas medidas deberá incluir los plazos de su ejecución y el responsable de la misma.

2.– En el caso de no ser posible proteger el ambiente exterior para alcanzar los objetivos de calidad acústica aplicables debido a la desproporción técnica o económica de las medidas a implantar, suficientemente motivada, se desarrollarán medidas adicionales para, en todos los casos, cumplir con los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones, sin perjuicio del cumplimiento del artículo 43.

3.– Si como resultado del estudio acústico se derivara la definición justificada de diferentes fases temporales de implantación de las medidas correctoras complementarias para el cumplimiento de los objetivos de calidad, se deberá garantizar, dando respuesta al párrafo anterior, el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones en cada una de las mencionadas fases de implantación.

A continuación, se muestra detalles de situación aproximada de la parcela en su estado actual y su entorno circundante, obtenido desde el visor de Google Earth.

ESCENARIO ACTUAL

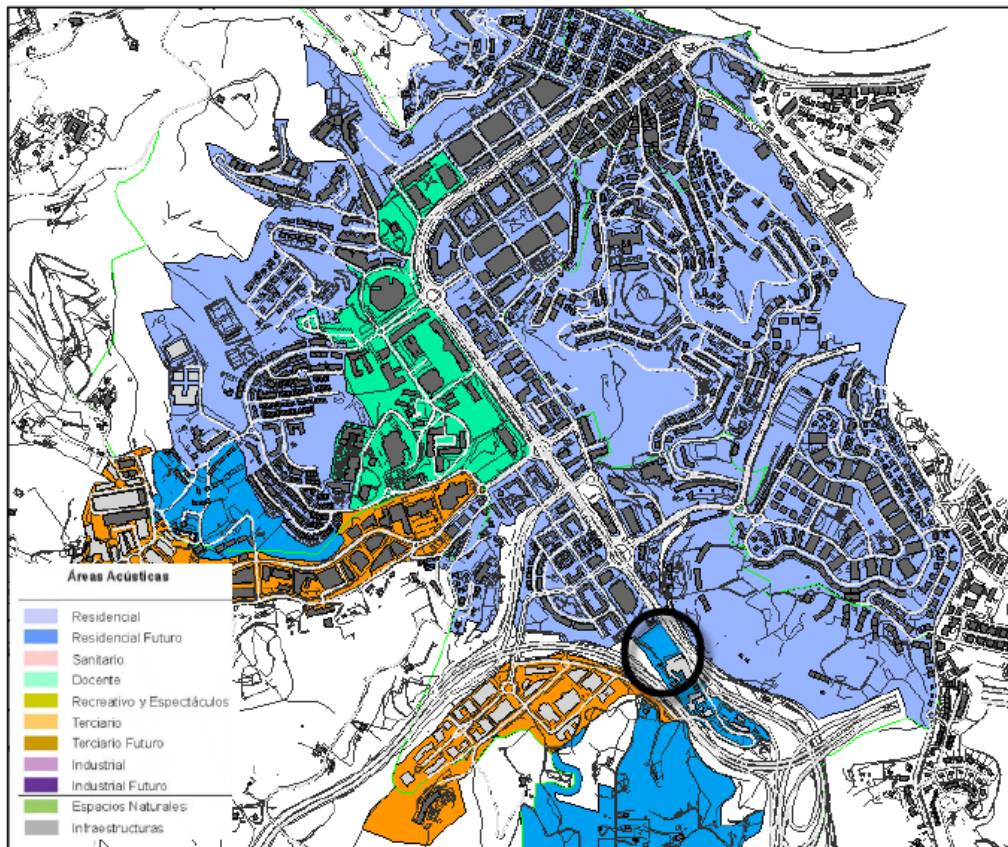


Página 11 de 96

4. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD

4.1. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Realizada consulta en la Declaración de la Zona de Protección Acústica Especial de "El Antiguo" en el Municipio de Donostia, se determina que el sector se clasificada como Residencial Futuro.



4.2. OBJETIVOS DE CALIDAD

Conforme se ha expuesto en los apartados anteriores, el Documento Municipal, Zona de Protección Acústica Especial de "El Antiguo" del Municipio de Donostia, determina para el Futuro Desarrollo Urbanístico "El Infierno", un margen de superación de 5 dB(A), situando la valoración de cumplimiento del ambiente exterior, asimilables para Áreas Residencial Existentes, conforme a dicha prerrogativa, se presentan los valores límite de aplicación para el ambiente exterior e interior.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACUSTICA APLICABLE PARA EL AMBITO DEL INFIERNO

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)



VALORES LÍMITE ÁREA RESIDENCIAL



VALORES LÍMITE ÁREA TERCARIA

Nota: objetivos de calidad acústica aplicables en el exterior están referenciados a una altura de 2 m sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana.

b) Ambiente interior

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

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

Los objetivos de calidad acústica aplicables en el interior están referenciados a una altura de entre 1.2 m y 1.5 m.

5. 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.

5.1. INDICADORES DE RUIDO

El nivel día-tarde-noche en dB(A), que se determina a partir de los niveles de día, tarde y noche se define como:

- **Nivel sonoro equivalente del periodo de día (L_d):** Nivel sonoro energético medio durante el horario de día, comprendido entre las 7:00 AM y 7:00 PM, 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 7:00 PM y 11:00 PM, 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 11:00 PM y 7:00 AM, correspondiente a 8 horas.

Las fuentes de ruido identificadas en el entorno de la parcela objeto de este Estudio, corresponde a la red de tráfico de vehículos de la Avda. Tolosa y GI-20.

En los siguientes detalles se presenta situación de los ejes viarios referidos:



- / Ensayos acústicos "in situ"
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado

INF: 2017 – 0002/MB rev5



6.1. Tráfico de vehículos

La Metodología para la evaluación del ruido del tráfico viario, se realiza de acuerdo con el apartado 1.1. (Procedimientos de Evaluación de los Índices Acústicos,) del Anexo II del Decreto 213/2012:

*Ruido del tráfico rodado: el método nacional de cálculo francés «**NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPCSTB)** », mencionado en la «Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6» y en la norma francesa «XPS 31-133». Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten a la «Guía del ruido de los transportes terrestres, apartado previsión de niveles sonoros, CETUR 1980».*

Los métodos de cálculo permiten caracterizar los focos de ruido a través de la obtención de la potencia sonora emitida en base a una serie de características del foco. De esta forma, y tomando como foco el ruido del tráfico, recopilando la información del número de vehículos que circulan por una vía, el número de vehículos pesados, el pavimento y la velocidad de circulación, entre otros aspectos, es posible obtener la potencia acústica emitida por la vía.

7. SIMULACIÓN INFORMATICA

Para obtener el Mapa Acústico, se ha utilizado el Software CadnaA versión 2017 MR 1, 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 a través de GeoEuskadi.

Tráfico de vehículos

- Datos de aforo de vehículos en Avda. Tolosa y GI-20, proporcionado por el Departamento de Movilidad e Infraestructuras Viarias de Gipuzkoa, con unos valores IMD de 29 400 y 56 200 vehículos, respectivamente.
- Velocidad media de circulación y velocidad permitida en el tramo.
- Tipo de circulación (fluida, acelerada, decelerada, pulsada).
- Perfil longitudinal del tramo (ascendente, descendente, llano).

- Pavimento

- Se definirá por defecto un pavimento convencional poroso, que no incorpore correcciones al método de calculo
- Si se conoce el tipo de pavimento se indicará la corrección asumida por el técnico para ese pavimento.

- Tramificación del eje viario según los siguientes datos

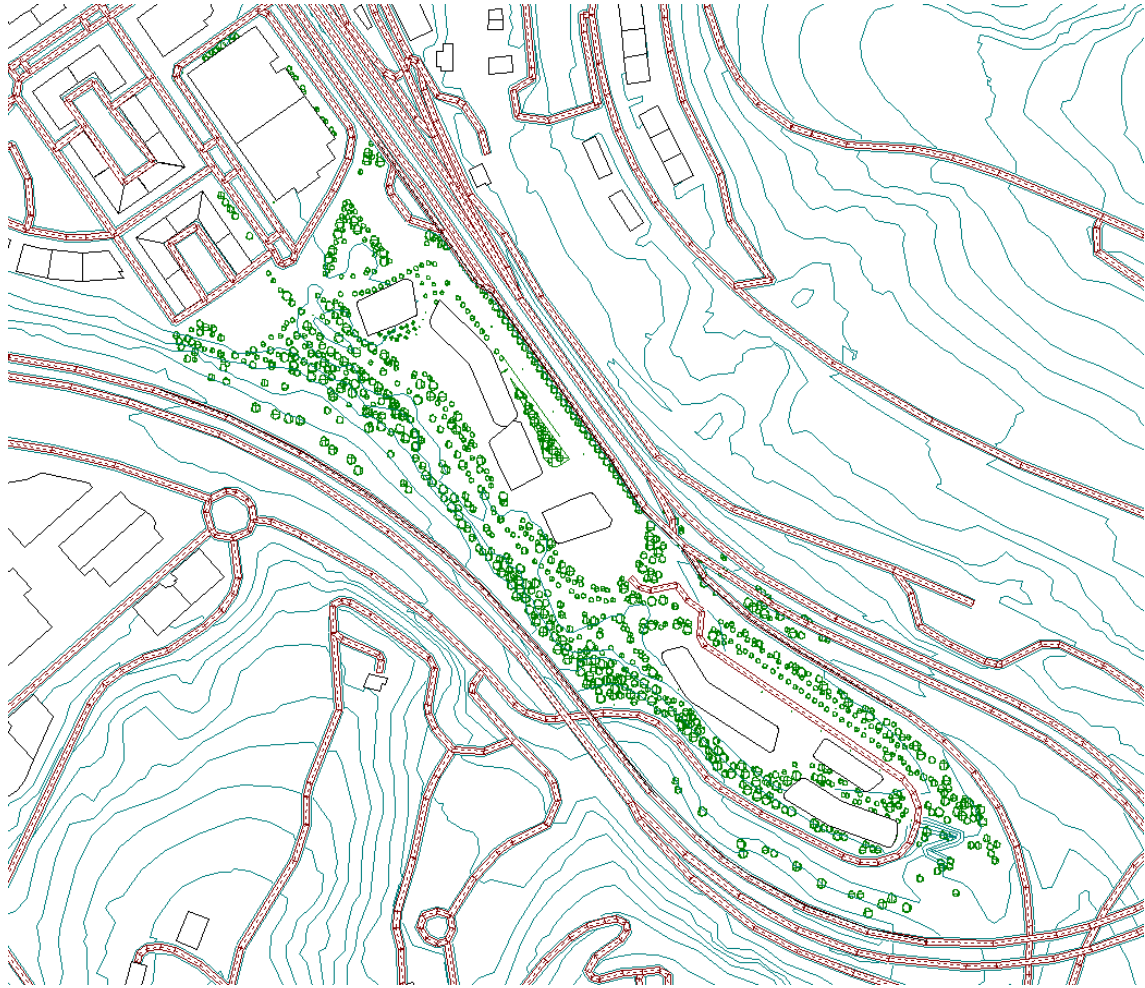
- Velocidades
- IMH (Intensidad media horaria) por categoría de vehículos
- Pavimento
- Tipo de circulación (fluida, acelerada, decelerada, pulsada)
- Perfil longitudinal del tramo (ascendente, descendente, llano)
- Dirección (sentido único, doble sentido).
- Número de carriles

ESCENARIO A 20 AÑOS VISTA

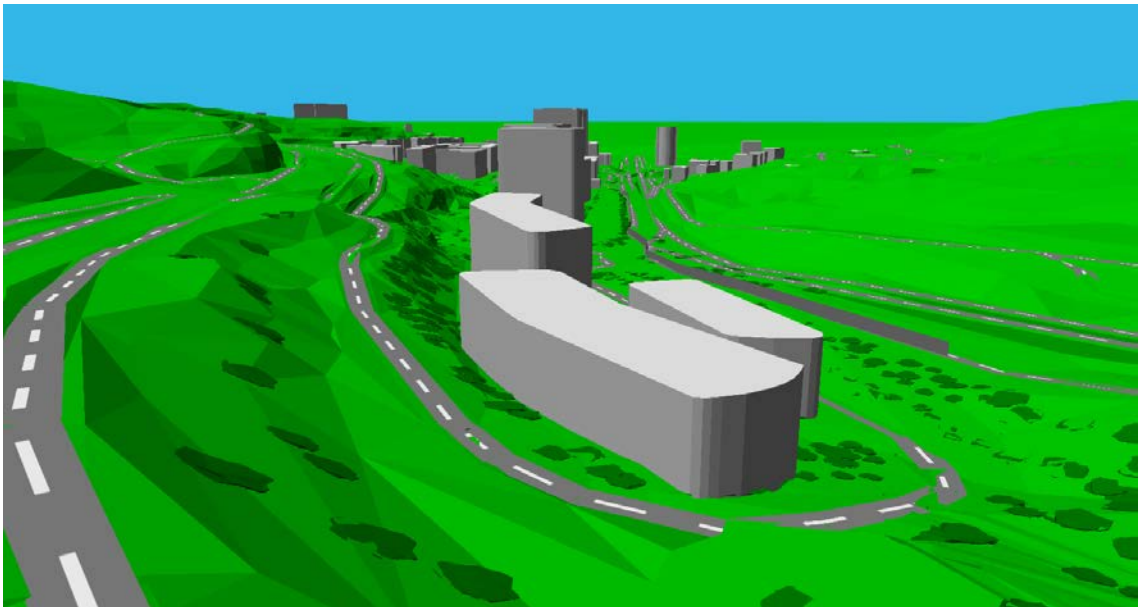
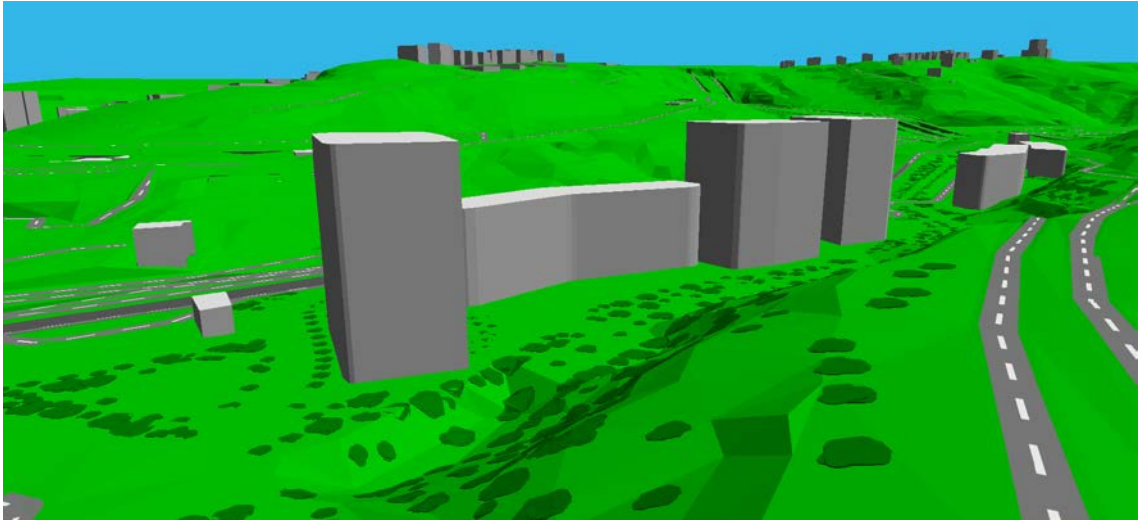
A) Tráfico de vehículos

Para el análisis a 20 años vista, no se observan cambios significativos del vial ni del entorno, por lo que se estimará un incremento del aforo actual en 5 % para el escenario futuro a 20 años vista, con unos valores IMD de 31 000 para el tramo Avda. Tolosa y 59 000 vehículos para la GI – 20.

7.1. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO 2D

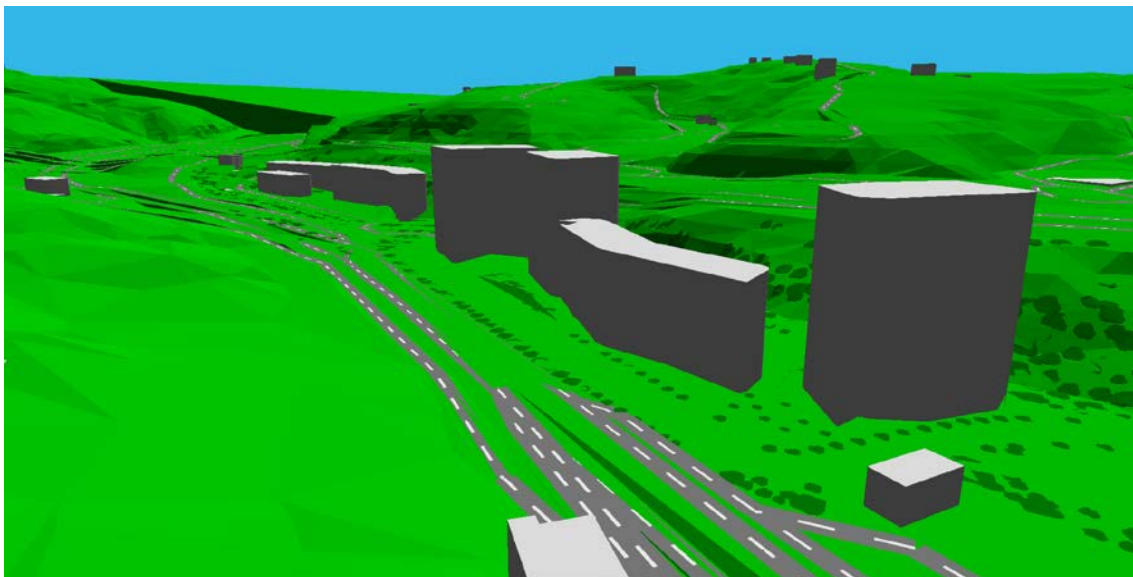
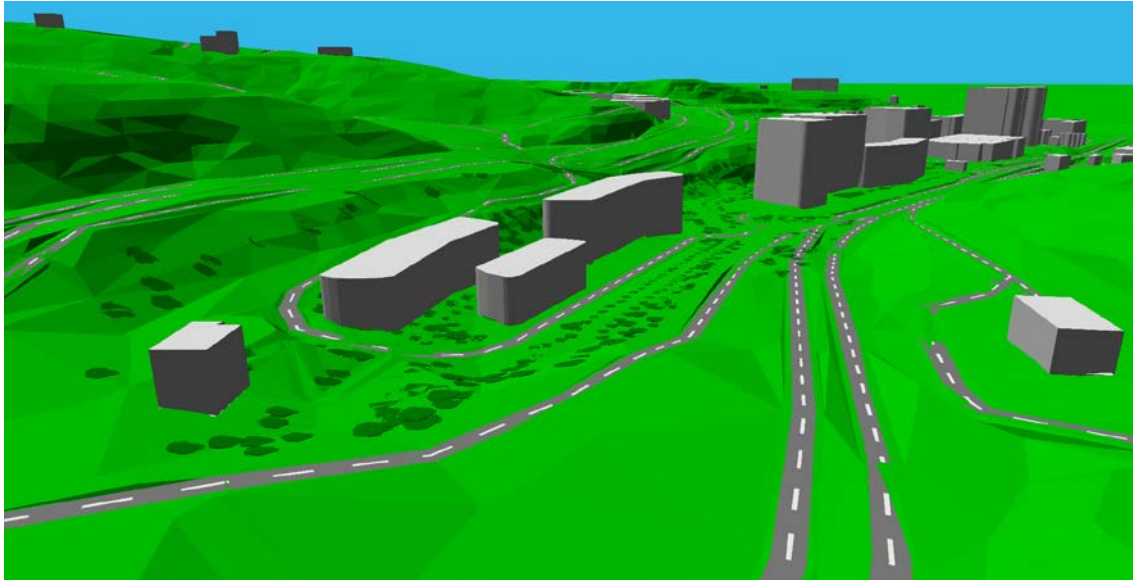


7.2. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO EN 3D



- / Ensayos acústicos "in situ"
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado

INF: 2017 – 0002/MB rev5



7.3. RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez que se ha implementado toda la información de partida en el modelo de cálculo, éste proporciona, entre otros, los siguientes resultados tanto en forma de datos como de forma gráfica:

- Valores de los niveles sonoros existentes a 2 metros de altura sobre el nivel del suelo en cada uno de los puntos receptores que componen la malla que cubre toda la superficie bajo estudio.
- Curvas isófonas en los rangos establecidos en dB(A) para cada periodo (Ld, Le y Ln).
- La representación gráfica de los mapas correspondientes a cada periodo, se realiza a partir de los siguientes rangos en dB(A) y según la siguiente escala de colores:

0 ≤ ... < 30.0
30.0 ≤ ... < 35.0
35.0 ≤ ... < 40.0
40.0 ≤ ... < 45.0
45.0 ≤ ... < 50.0
50.0 ≤ ... < 55.0
55.0 ≤ ... < 60.0
60.0 ≤ ... < 65.0
65.0 ≤ ... < 70.0
70.0 ≤ ... < 75.0
75.0 ≤ ... < 80.0
80.0 ≤ ... < 85.0

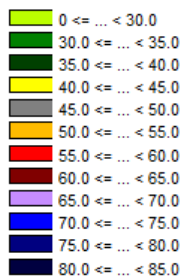
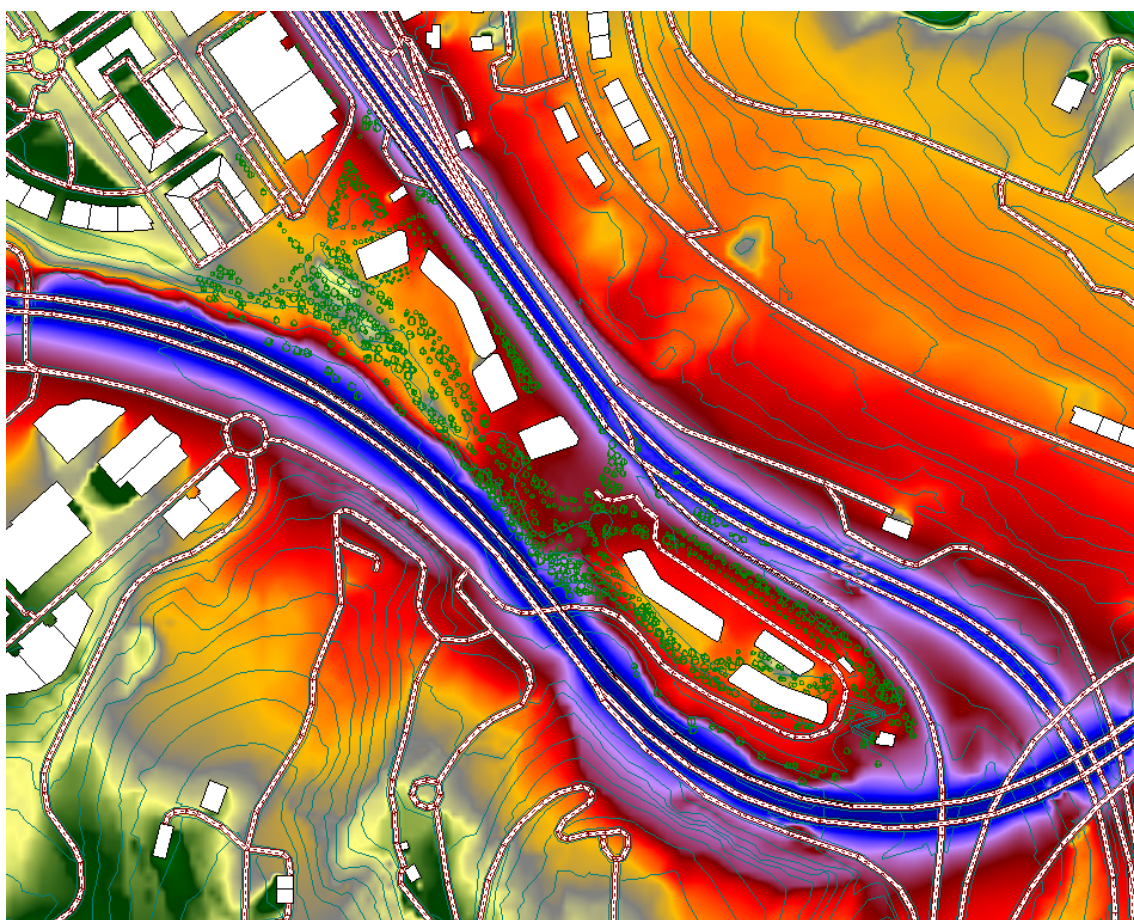
En los siguientes detalles se indican los mapas correspondientes a los siguientes periodos:

- ☐ Día (07:00-19:00).
- ☐ Tarde (19:00-23:00).
- ☐ Noche (23:00-07:00).

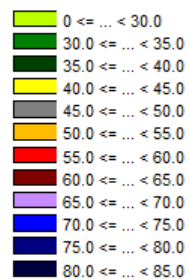
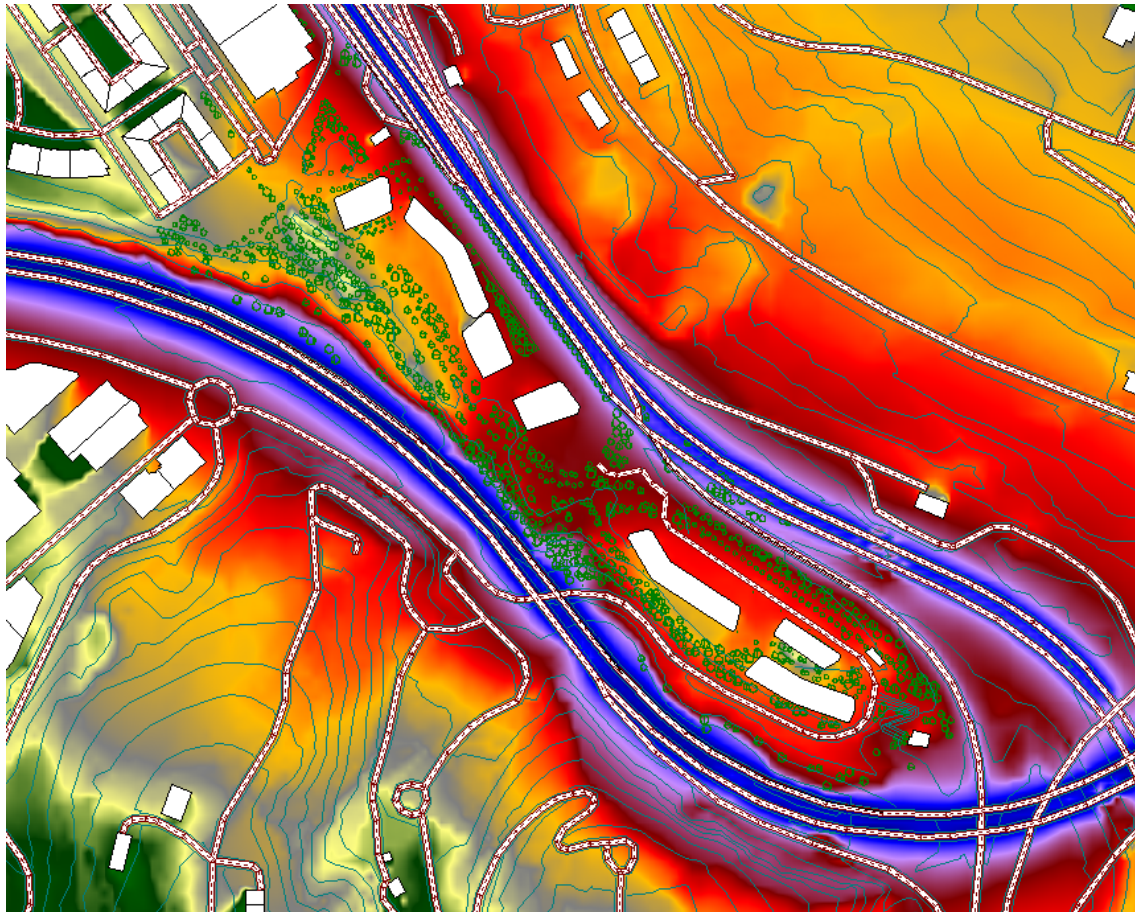
ESCENARIO ACTUAL

7.4. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS

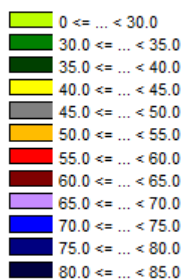
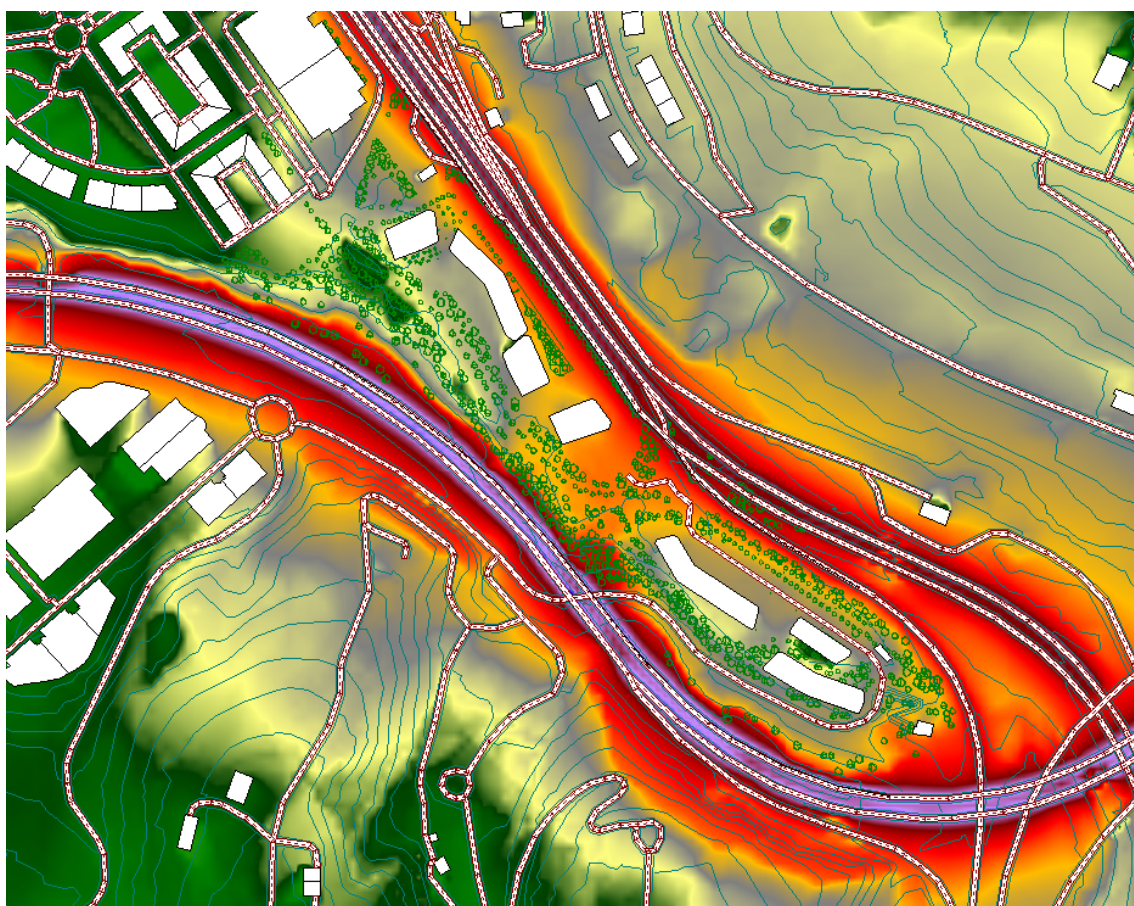
Ld (7:00 – 19:00)



Le (19:00- 23:00)



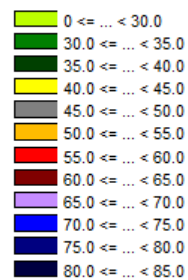
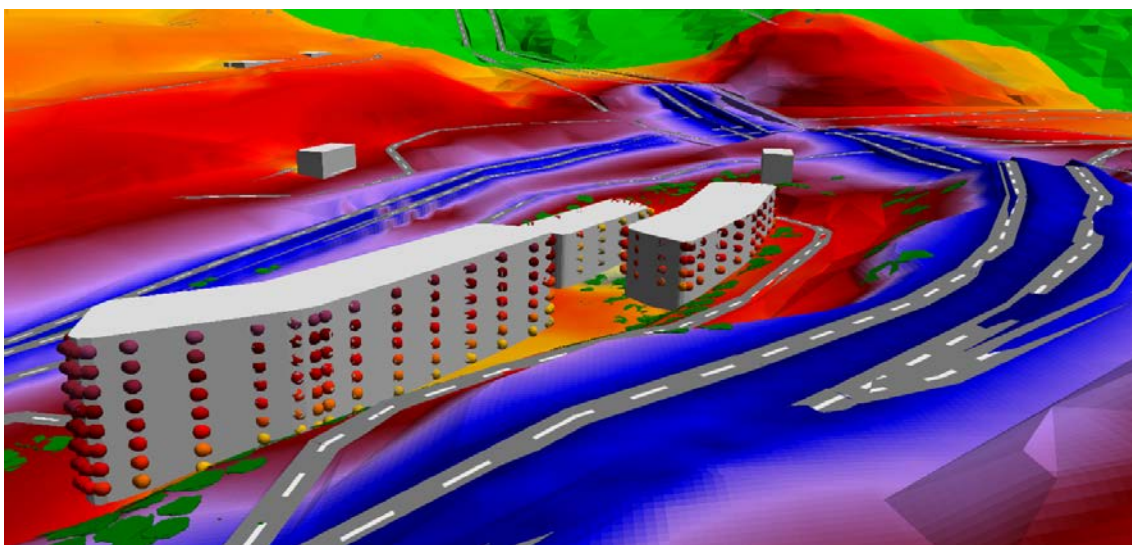
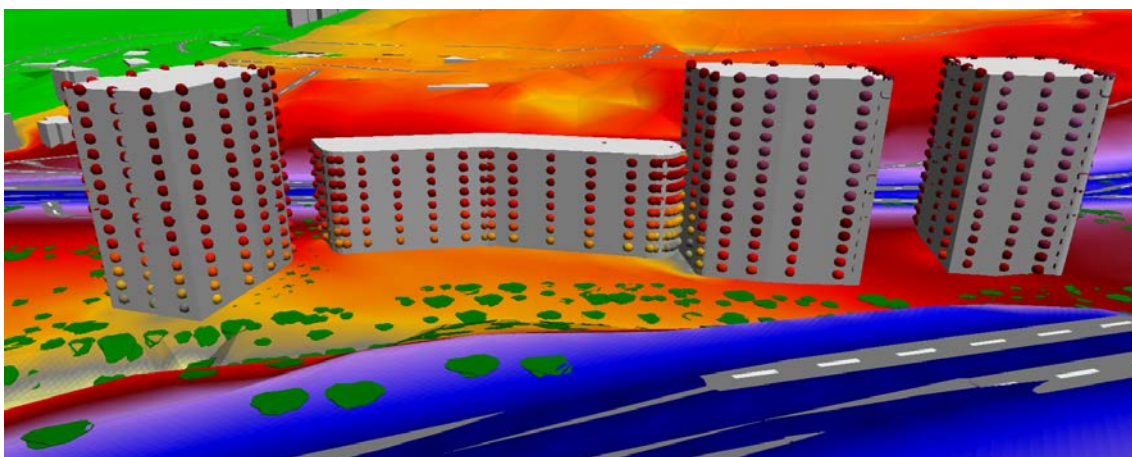
Ln (23:00 – 7:00)



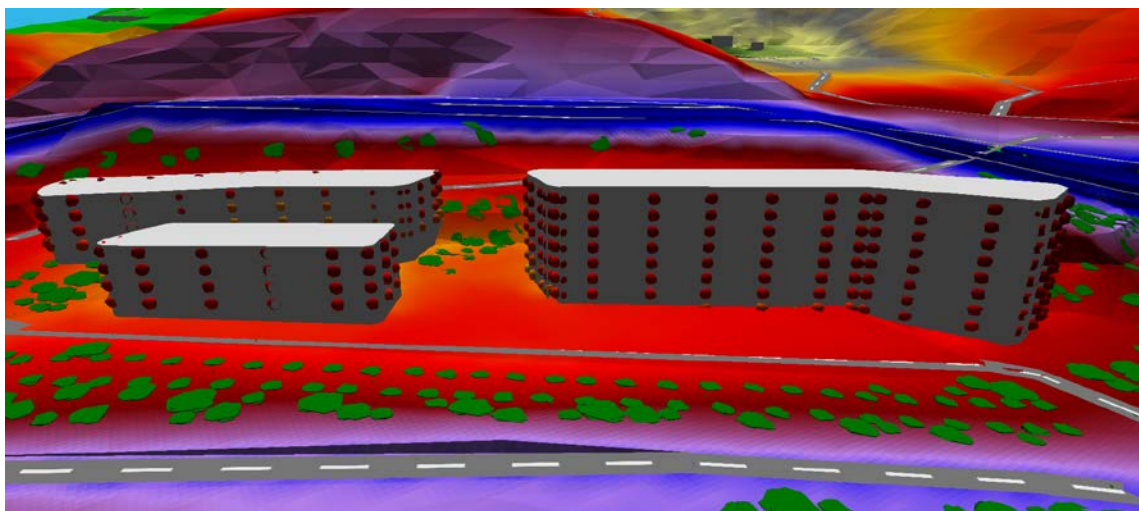
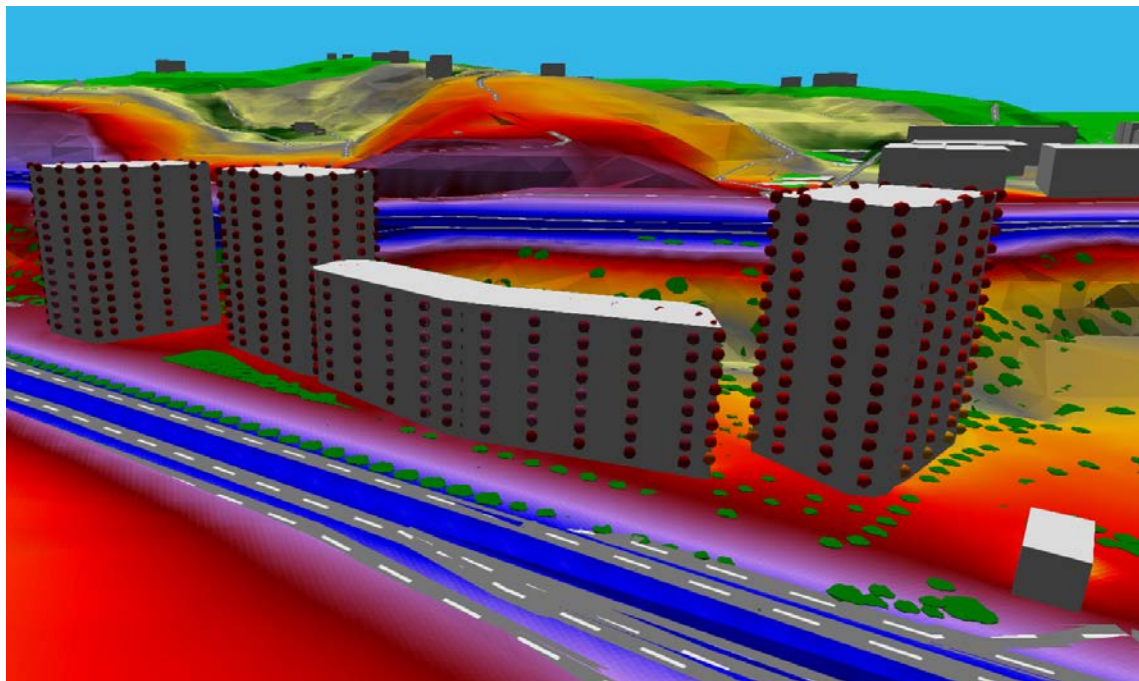
A continuación, se presenta detalle con los niveles de inmisión en fachada de los diferentes edificios objeto del Estudio:

LDIA

Desde GI-20

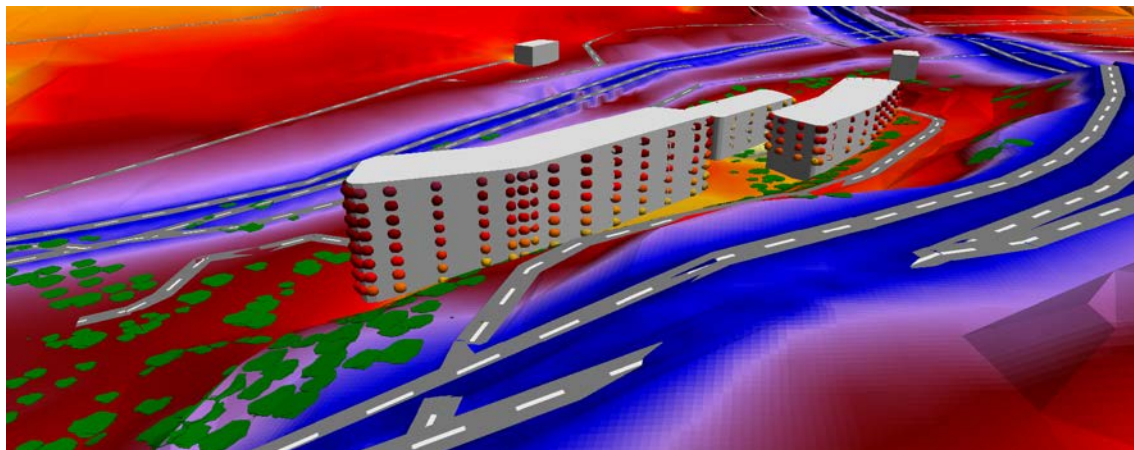
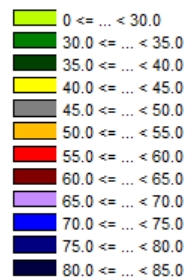
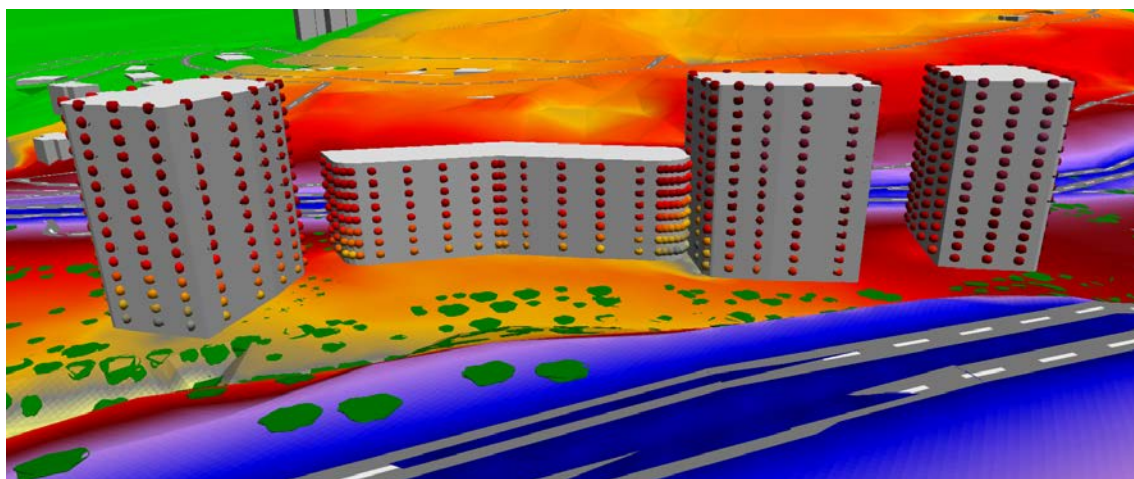


Desde Avda. Tolosa

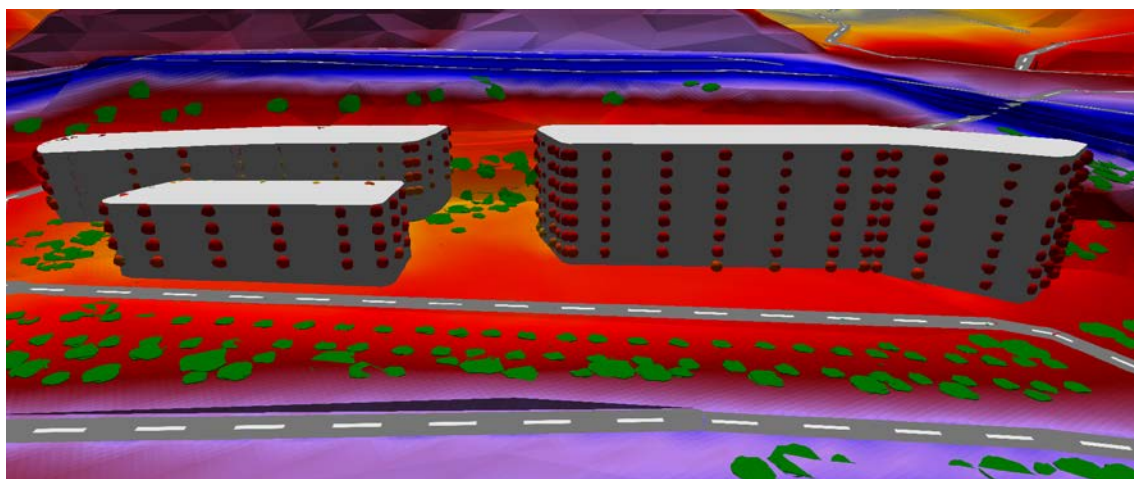
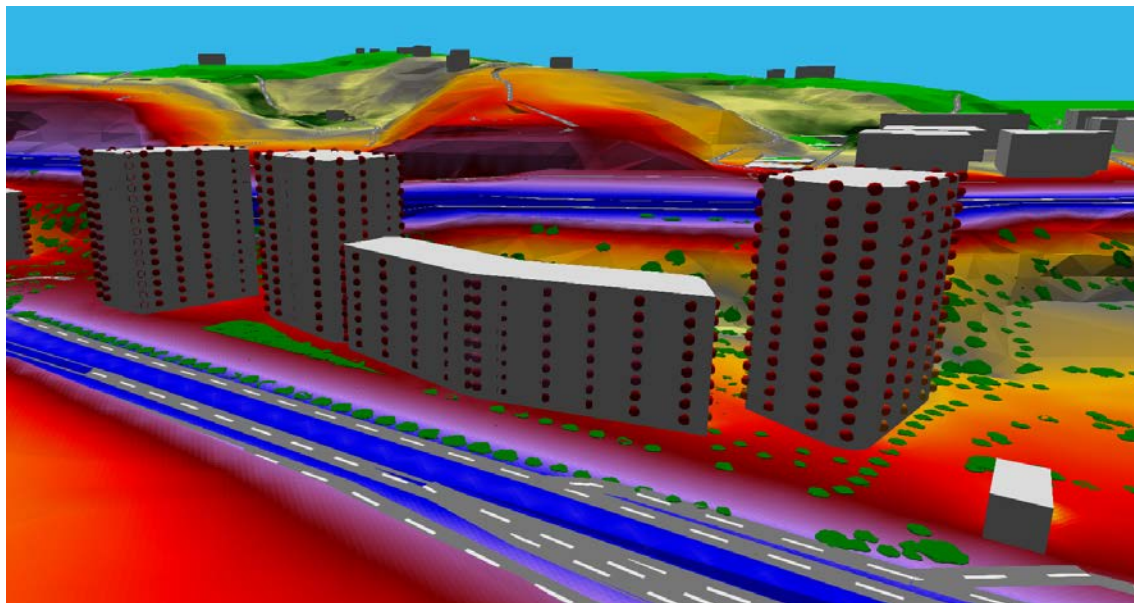


LTARDE

Desde GI-20

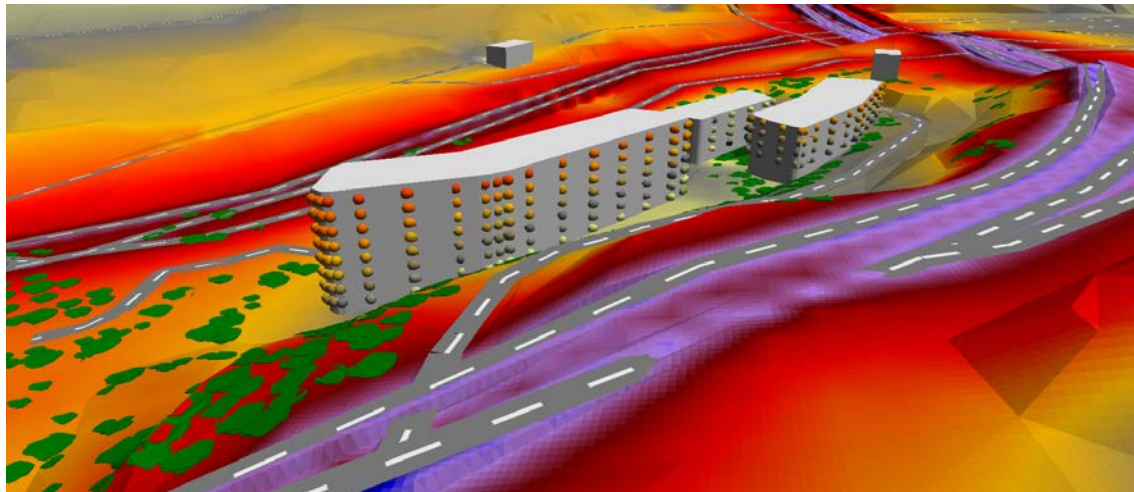
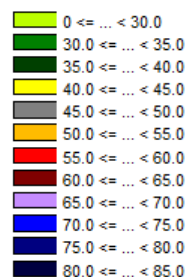
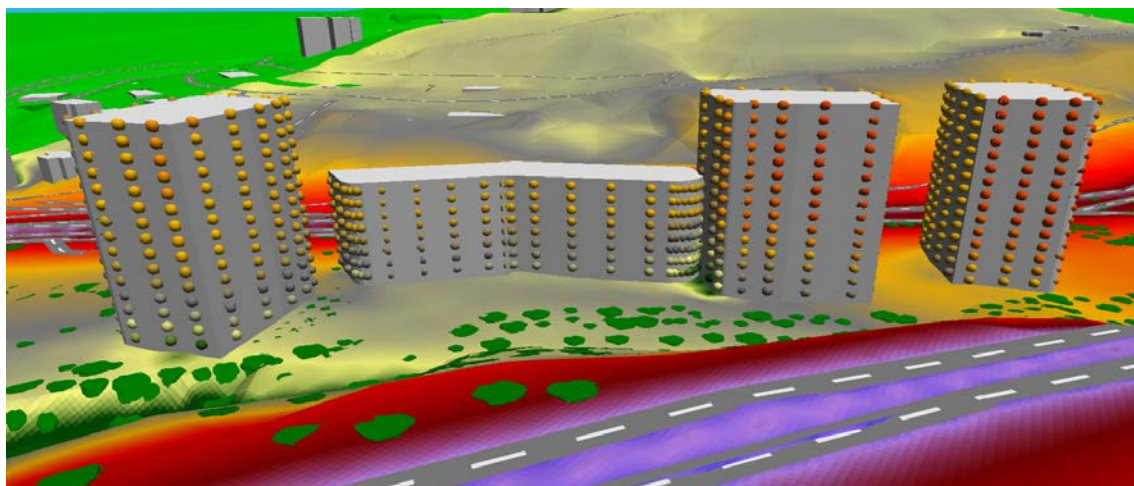


Desde Avda. Tolosa



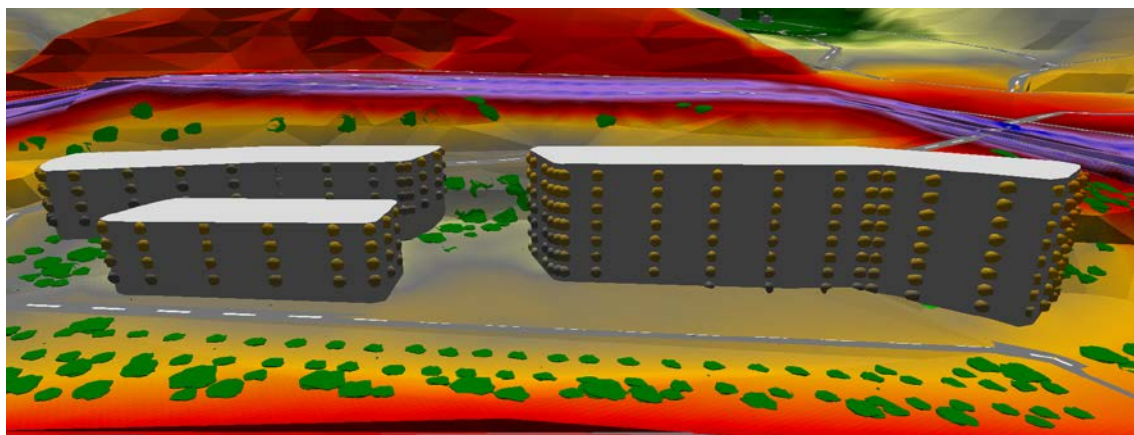
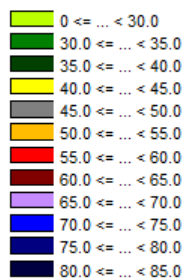
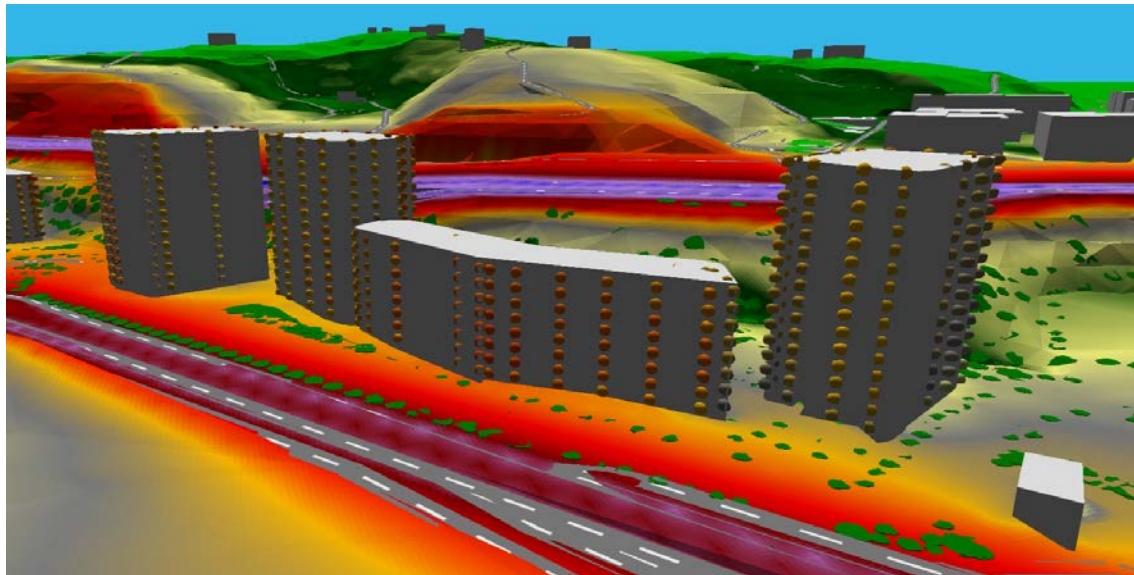
LNOCHE

Desde GI-20



Desde Avda. Tolosa

Laboratorio de Evaluación y Control de Ruido S.L.



VALORACION DE RESULTADO // ESCENARIO ACTUAL

Realizando un análisis de los niveles de impacto en el ámbito del futuro escenario, se extrae las siguientes conclusiones:

- a) Malla de cálculo a 2m de altura: Los niveles de impacto se determinan en un rango comprendido entre 65-70 dB(A) para el periodo de Día, 60 -65 dB(A) para periodo de tarde, y de 55-60 dB(A) en el periodo nocturno, para el ámbito de la parcela, principalmente por el impacto producido por el vial Avda. Tolosa.

- b) Fachadas orientadas a Avda. Tolosa:

Los niveles de impacto a lo largo del conjunto de edificios, se observan valores entre 65-70 dB(A) en periodo diurno y de tarde, 55 - 60 dB(A) en horario nocturno para los edificios identificados como A, B, C y D, para las alturas bajas y medias.

Respecto a los valores obtenidos en alturas media - altas, situadas aproximadamente en 25m de altura, los niveles de impacto en los diferentes periodos se sitúan en el rango de Isolinea inferior, correspondiente a 60-65 dB(A) diurno y tarde y de 50 -55 dB(A) en horario nocturno.

- c) Fachadas orientadas a GI-20:

Los niveles de impacto en todos los edificios para el periodo de Día y Tarde, se observan valores entre 65 - 70 dB(A) y de 55 - 60 dB(A) en horario nocturno, para las alturas medias y altas.

Se observan valores entre 65-70 dB(A) en periodo diurno y de tarde, 55 - 60 dB(A) en horario nocturno para los edificios identificados como A, C y D, para las alturas medias y altas.

Respecto a los valores obtenidos en alturas bajas e intermedias, se identifican niveles en periodo de Día y Tarde de 60-65 dB(A) y en periodo nocturno entre 50-55 dB(A), en altura inferiores a 10 m en edificio A, B, C, D y E.

Considerando los datos resultantes y valores límite de los OCA aplicables al Futuro Desarrollo Objeto del Estudio, se constata que, conforme a los valores de impacto obtenidos, se deben de tomar acciones correctoras para atenuar los niveles de impacto tanto para el vial de Avda. Tolosa como GI-20, respecto de los edificios H e I con uso futuro Terciario, no superan los valores límite aplicables para los diferentes periodos.

Cabe indicar que los datos obtenidos en el Estudio son representativos en relación con los datos resultante del Plan Zonal.

En relación con el citado Documento, éste determina implementación de barreras acústicas de 3m de altura en el límite del vial Avda. Tolosa y de 3m, 4m y 5m para el vial GI-20, en función de la altura máxima de los edificios objeto del Estudio.

A tal efecto, en los siguientes apartados se presenta simulación acústica y escenario actual y a 20 años vista mediante la implantación de barrera de 3m en el vial Avda. Tolosa y de 4 m en GI-20, segunda situación de cálculo del Plan Zonal.

8. ESTUDIO DE BARRERA ACÚSTICA

El Estudio se centra en seleccionar una barrera acústica cuyas características técnicas y estéticas compatibilicen con la problemática a tratar y su integración en el entorno, considerando estos aspectos se procede a establecer las características de la barrera y dimensionado:

La pantalla acústica deberá estar catalogada como B3 (índice de aislamiento $\Delta LR \text{ dB} > 24$) o en su caso A4 (índice de absorción $Dl\alpha > 11 \text{ dB(A)}$), en las condiciones de cobertura óptima, conforme a los datos de ensayo de la Empresa distribuidora, tal y como lo requiere la Declaración de la Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” en el Municipio de Donostia.

Nota: Se debe considerar que la simulación acústica mediante pantalla se realiza únicamente a efectos de analizar el comportamiento de reducción que aportaría en su caso dicha solución, los aspectos relacionados en cuanto a la viabilidad de su ejecución, tanto por integración en el terreno, como por la afección a propiedades ajenas, se deberá analizar por la dirección de obra del proyecto, en su caso comprenderá un Estudio pormenorizado.

8.1. DIMENSIONAMIENTO DE BARRERAS

Como punto de partida, se realizan diferentes simulaciones acústicas, empleando barreras simples, en forma de T, cilíndricas, con voladizos y tejados a 2 aguas. De todas ellas se han seleccionado simples y con voladizos para ambos viales y con referencia de pantalla acústica de la empresa Panacor.

Se realizan diferentes simulaciones acústicas, en relación a su longitud, considerando el escenario actual, así como futuro incrementando el aforo en 5%, de las cuales se concluye que el planteamiento de pantalla debe ser de al menos de las siguientes dimensiones:

a) Avda Tolosa

Barrea acústica de 3m lineal o en su caso 2,5m de alto con voladizo de 0,5m, tramo longitudinal de 475 m

b) GI-20

Barrea acústica de 4 m lineal o en su caso 3,5m de alto con voladizo de 0,5m, tramo longitudinal de 596 m

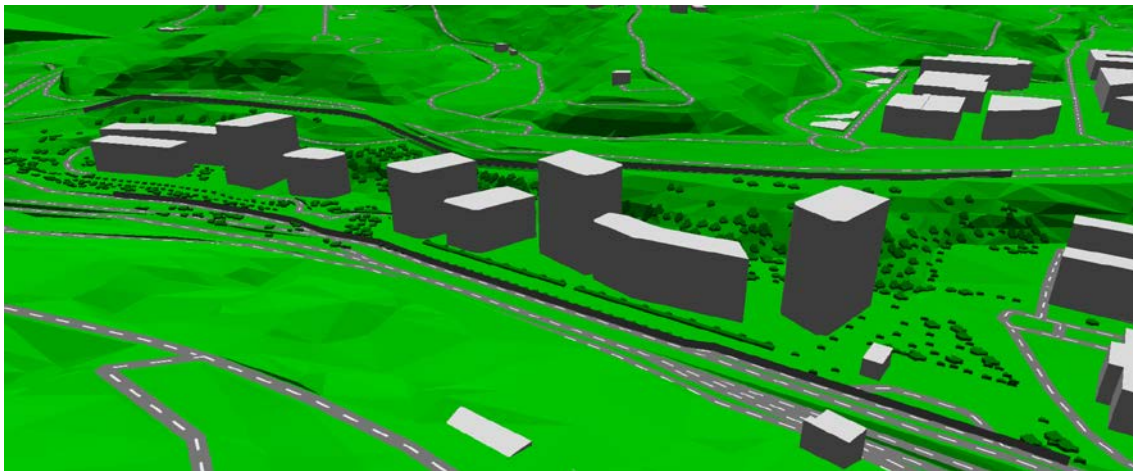
Respecto del aislamiento acústico y absorción de la misma, corresponde a las siguientes características técnicas:

Absorción acústica y aislamiento acústico		
Índice de evaluación de absorción acústica	DL _a 20 dB	UNE-EN 1793-1/2014 Clasificación A-5
Índice de aislamiento	DL _R 27 dB	UNE-EN 1793-2/1998 Clasificación B3

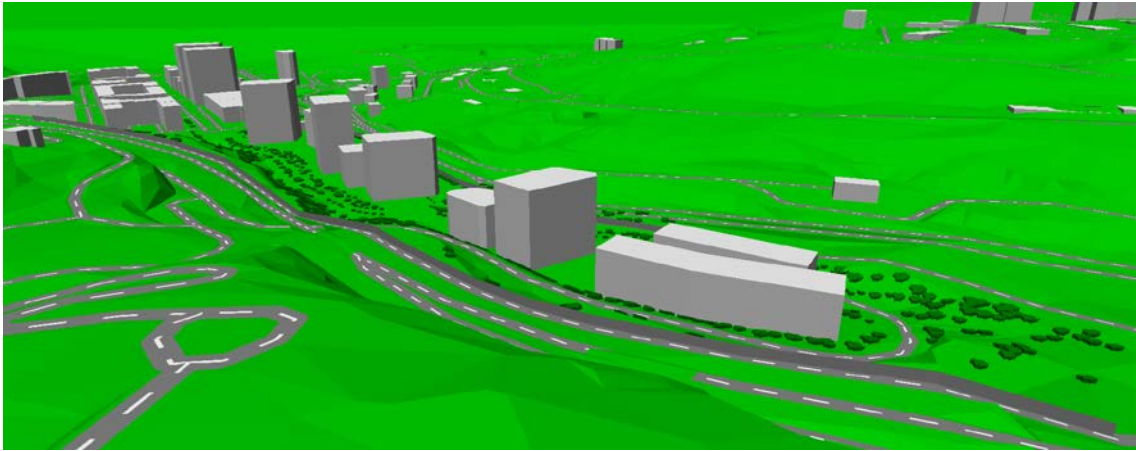
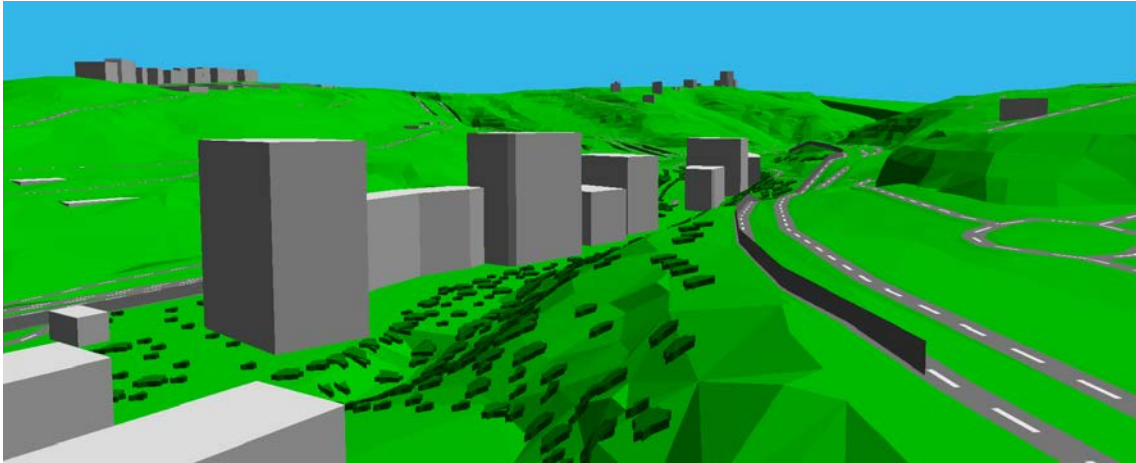
En los siguientes detalles se presentan las simulaciones acústicas correspondientes:

DETALLE ENTOR 3D – BARRERAS ACÚSTICAS

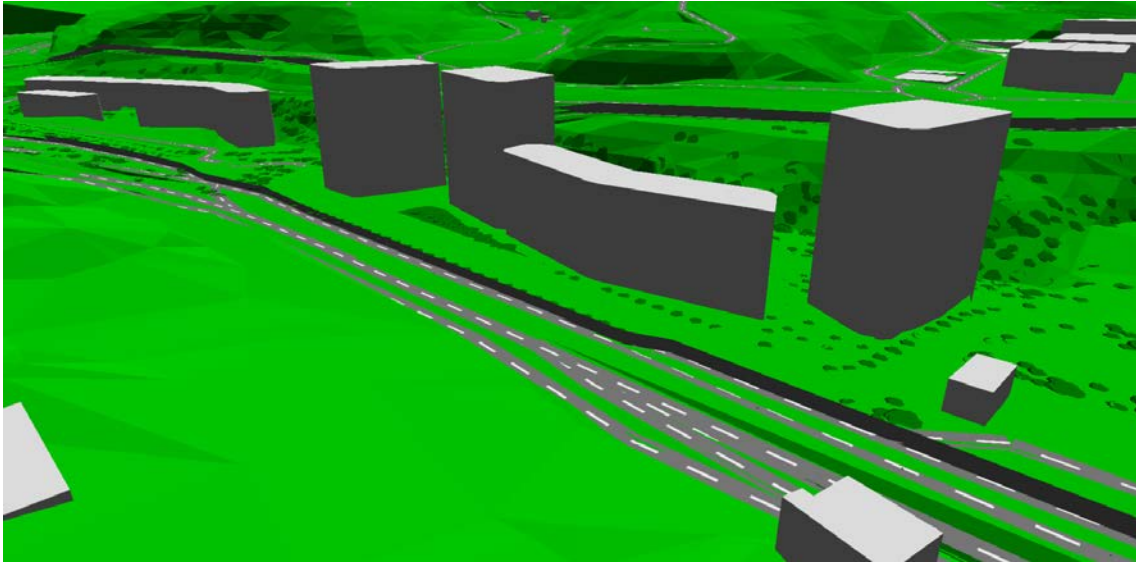
AVDA. TOLOSA



GI-20



PLANO GENERAL

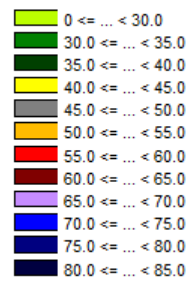
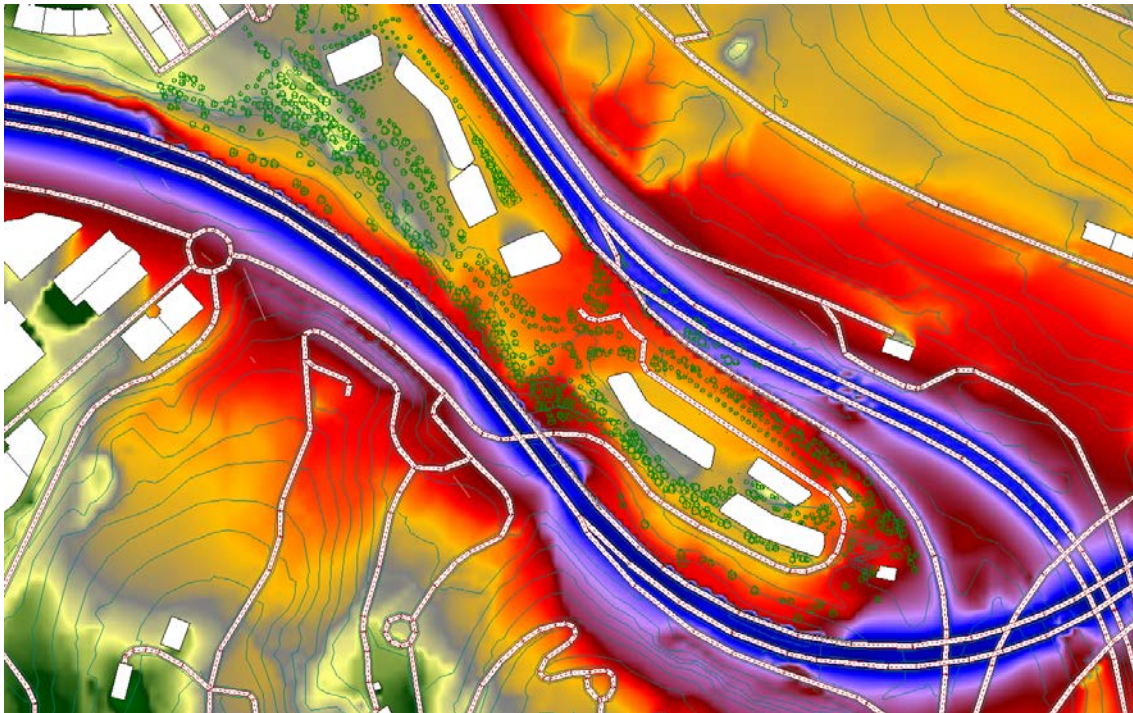


En los siguientes apartados se presentan los niveles de impacto acústica, tras la implementación de las barreras anteriormente descritas.

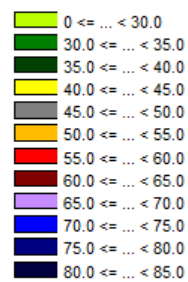
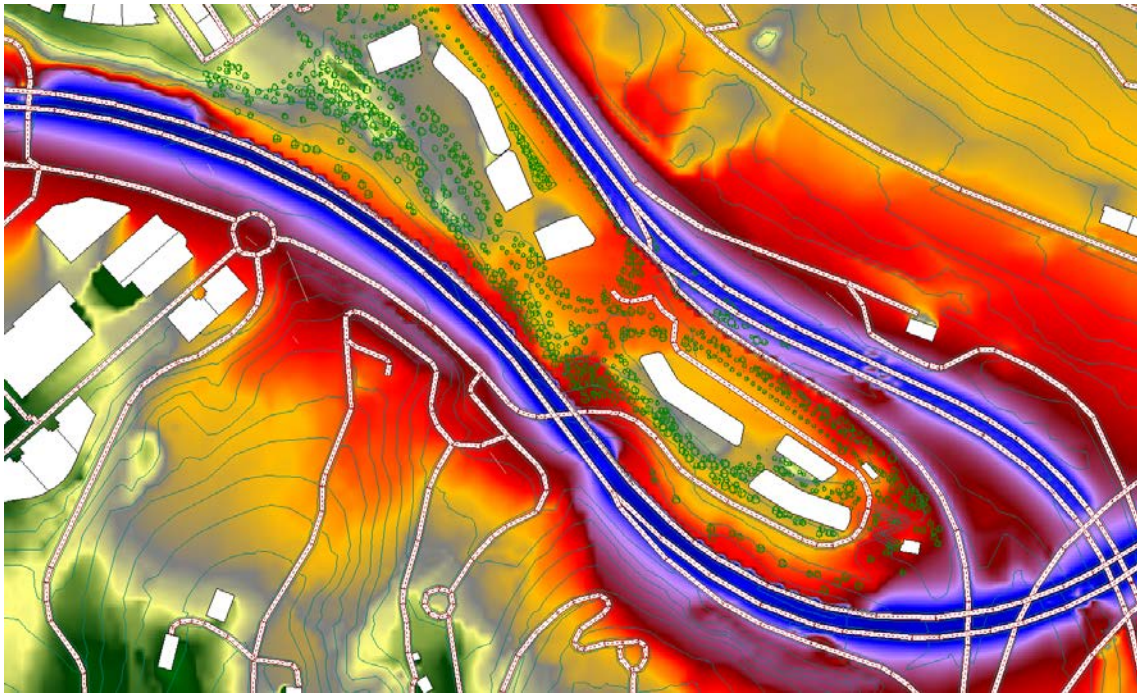
ESCENARIO ACTUAL CON BARRERAS ACUSTICAS

8.2. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS

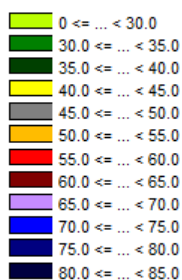
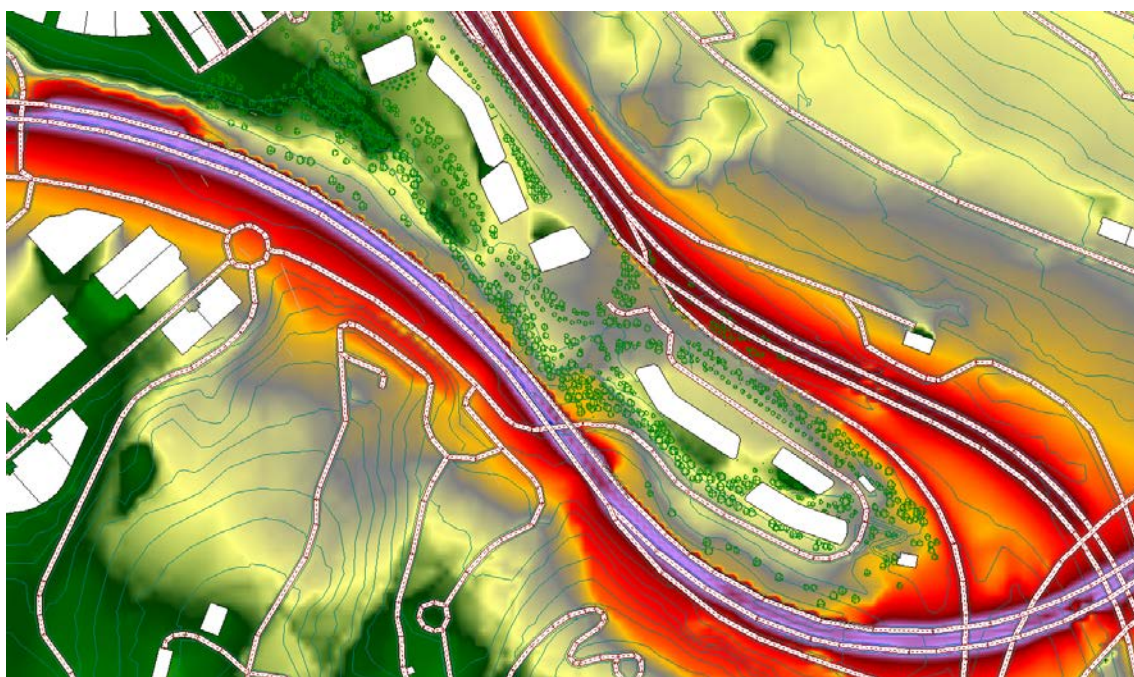
Ld (7:00 – 19:00)



Le (19:00- 23:00)



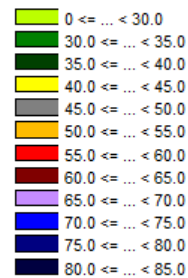
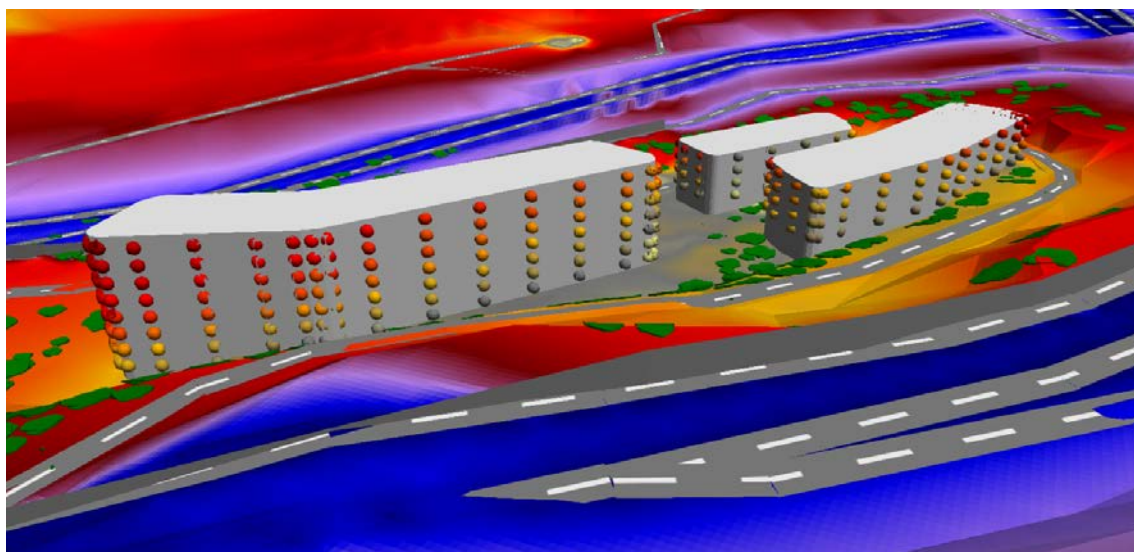
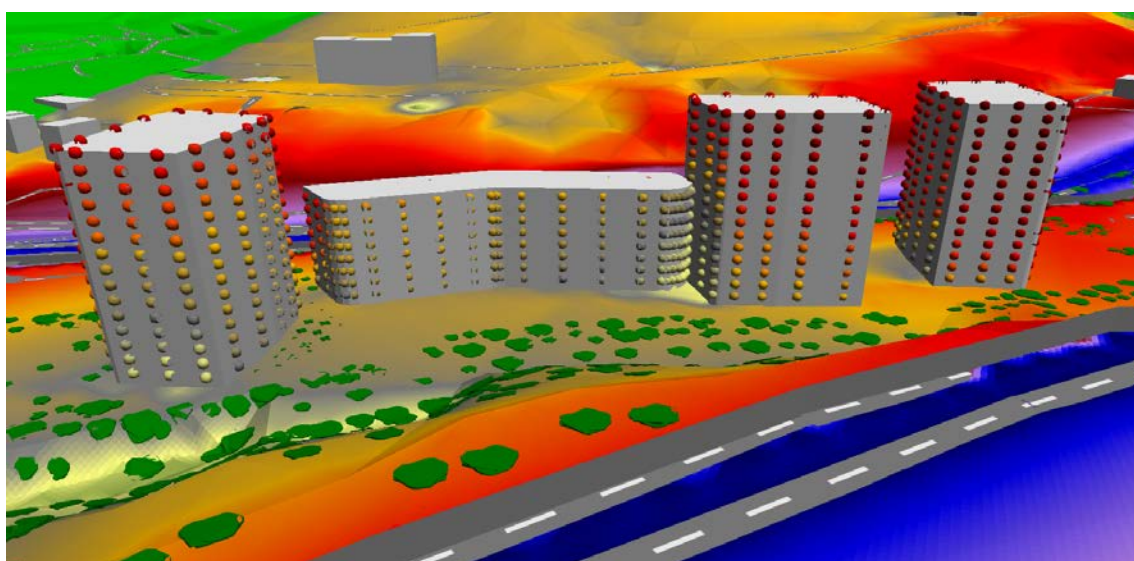
Ln (23:00 – 7:00)



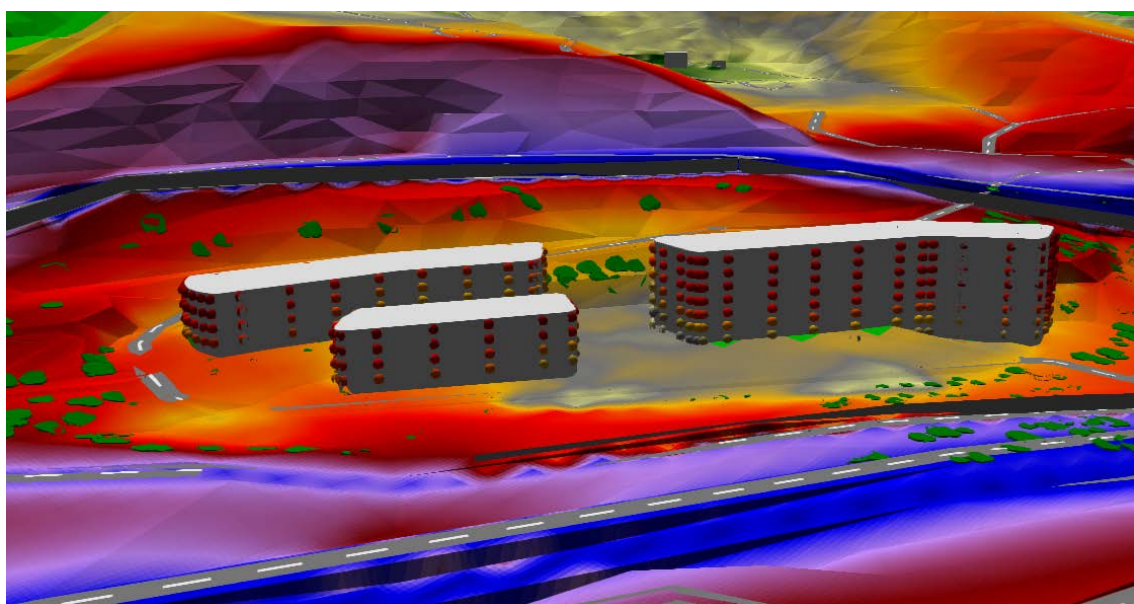
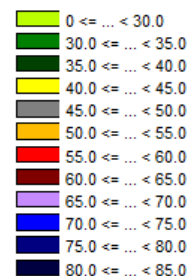
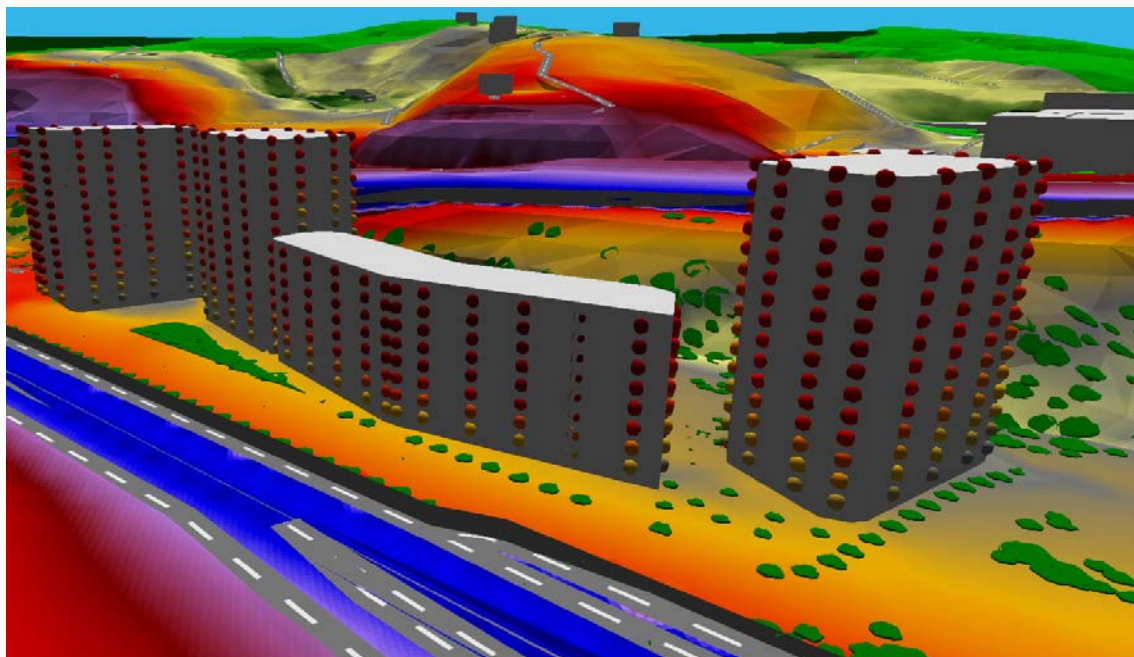
A continuación, se presenta detalle con los niveles de inmisión en fachada de los diferentes edificios objeto del Estudio:

LDIA

Desde GI-20

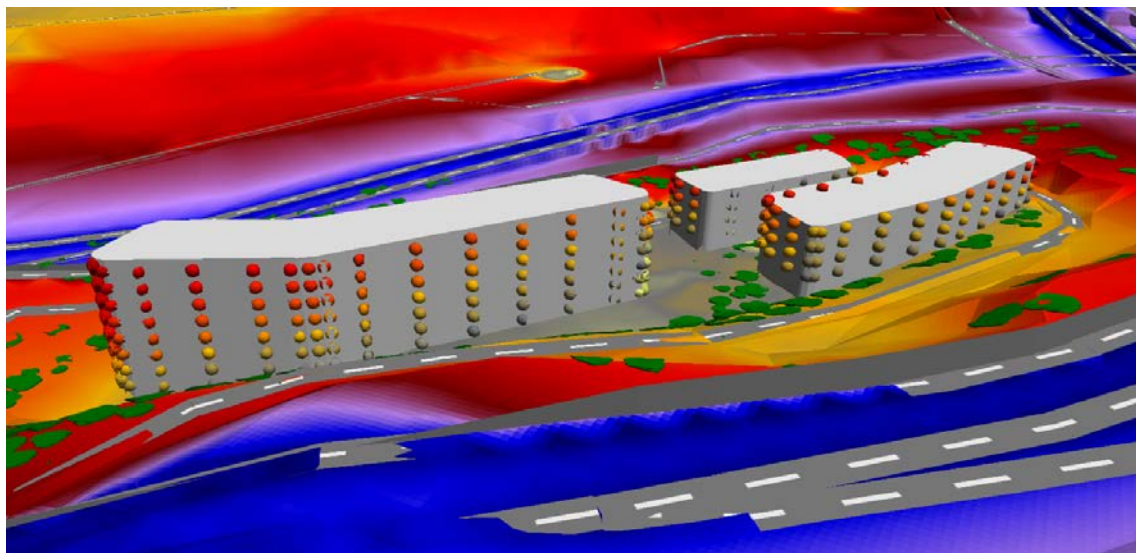
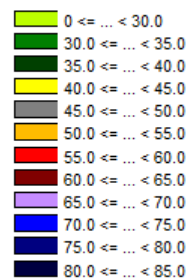
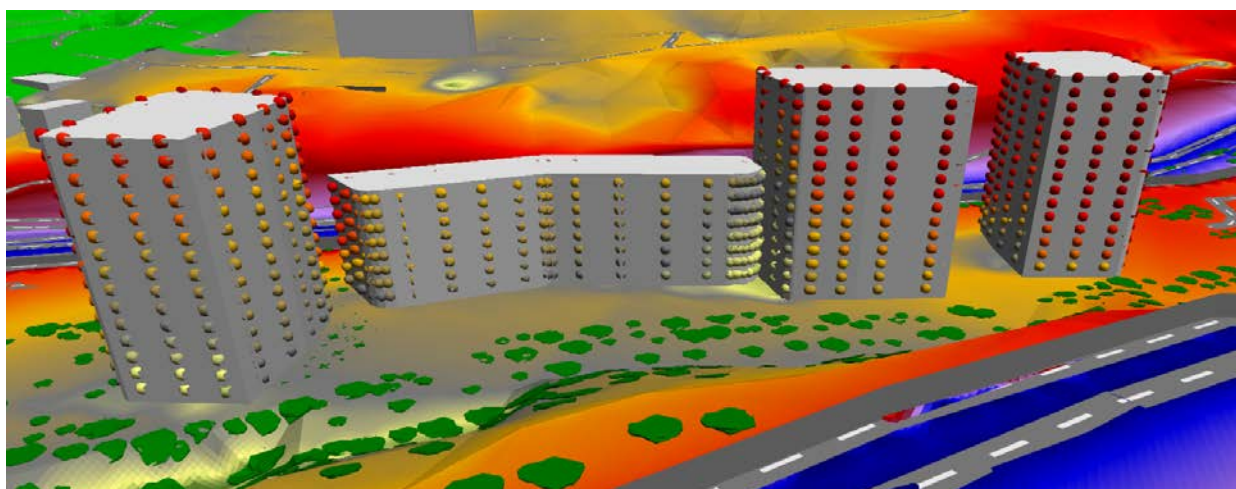


Desde Avda. Tolosa

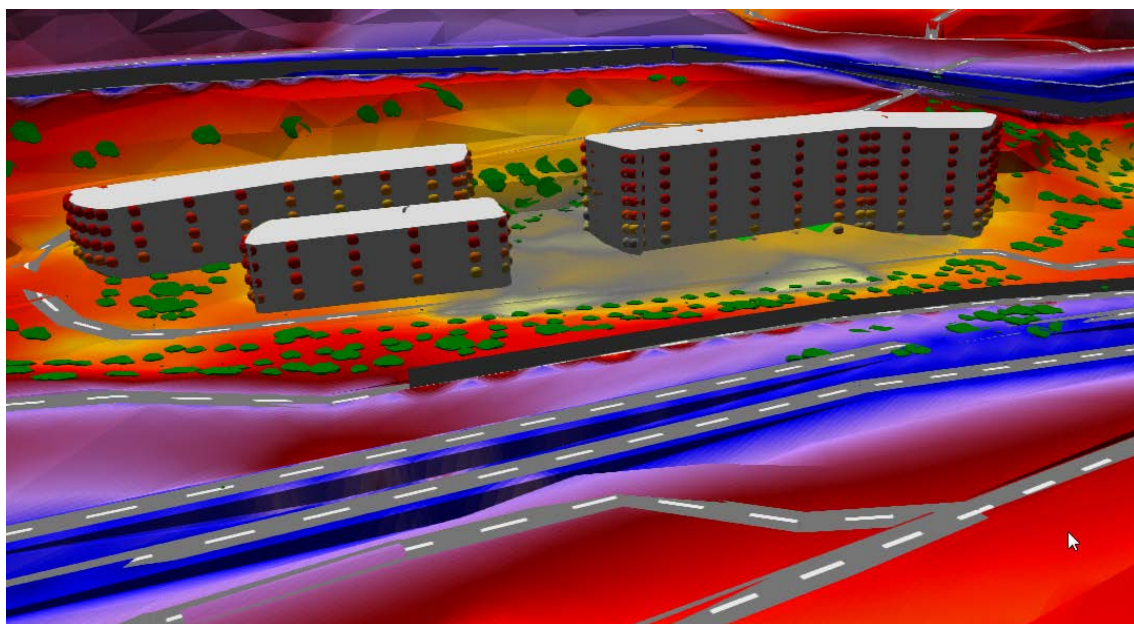
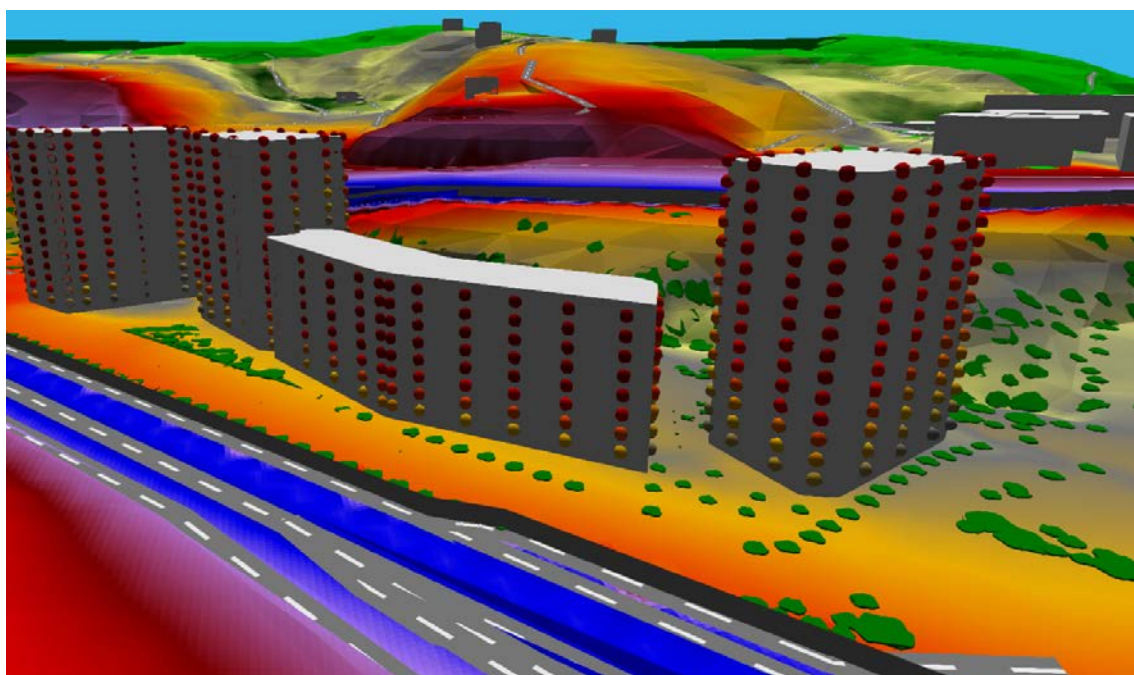


LTARDE

Desde GI-20

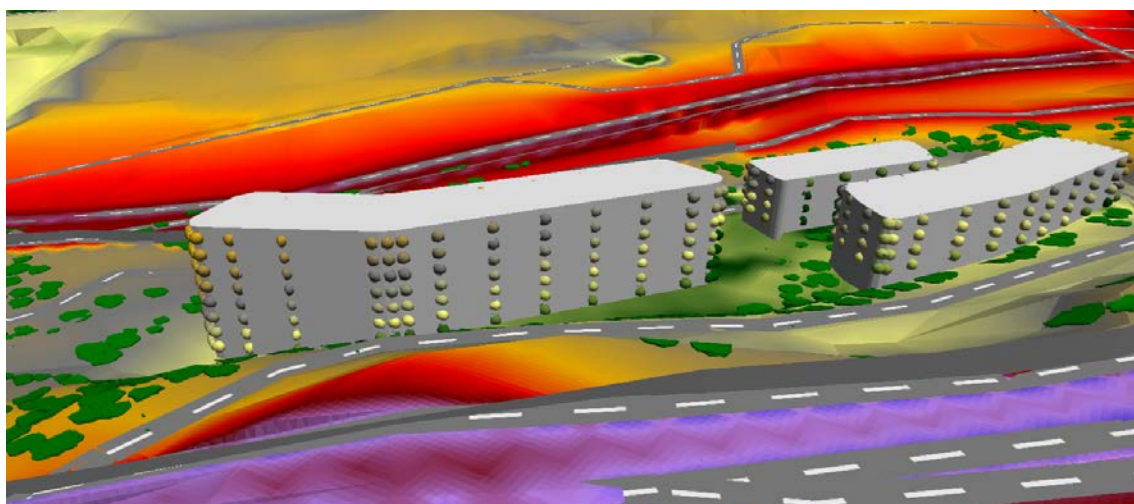
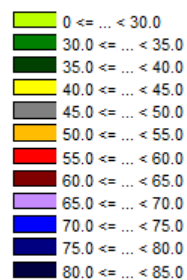
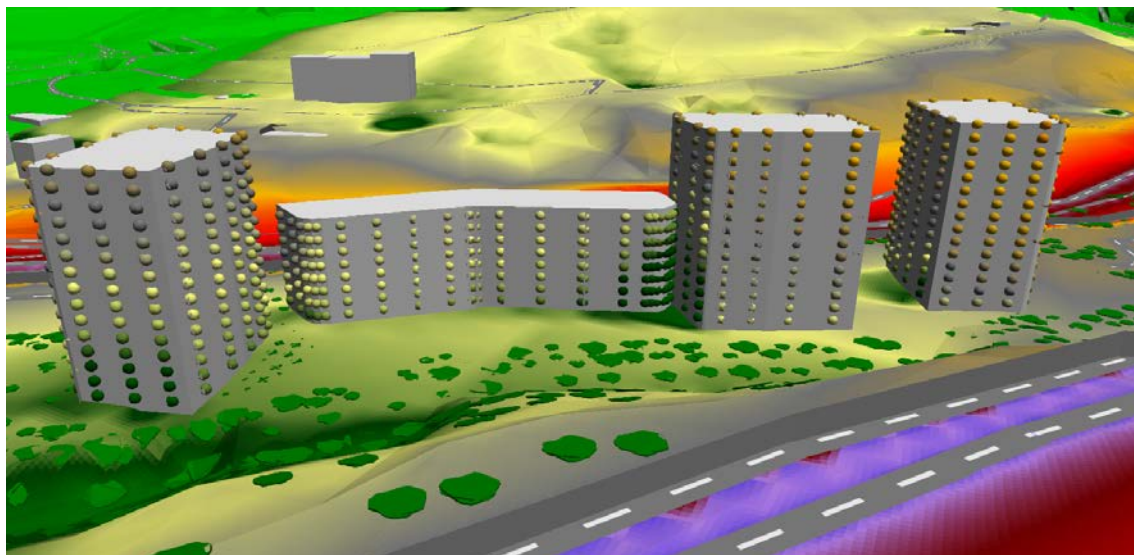


Desde Avda. Tolosa



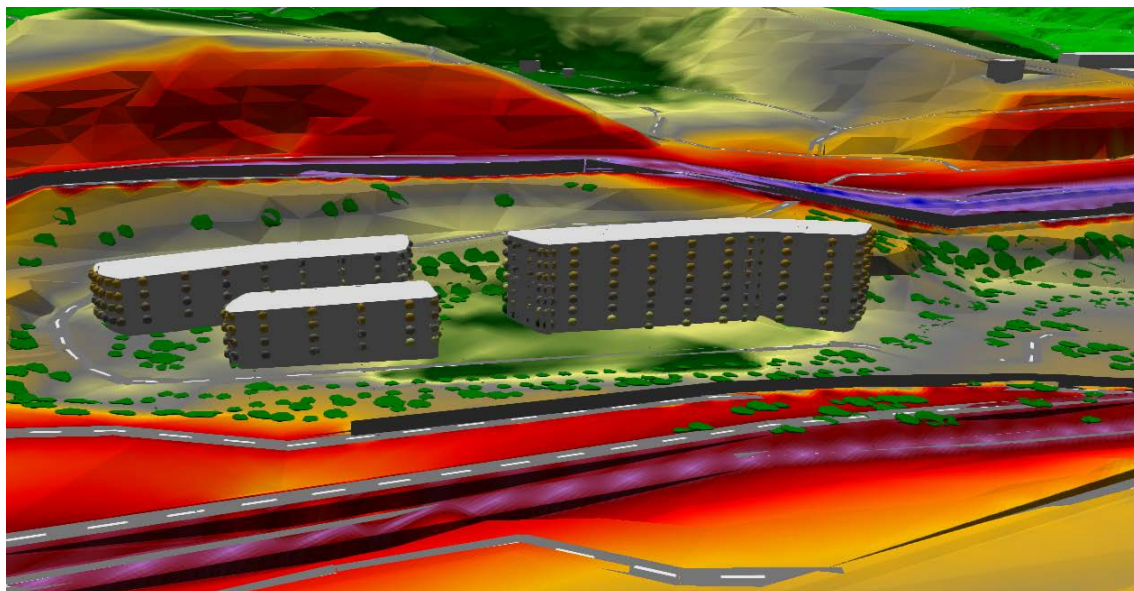
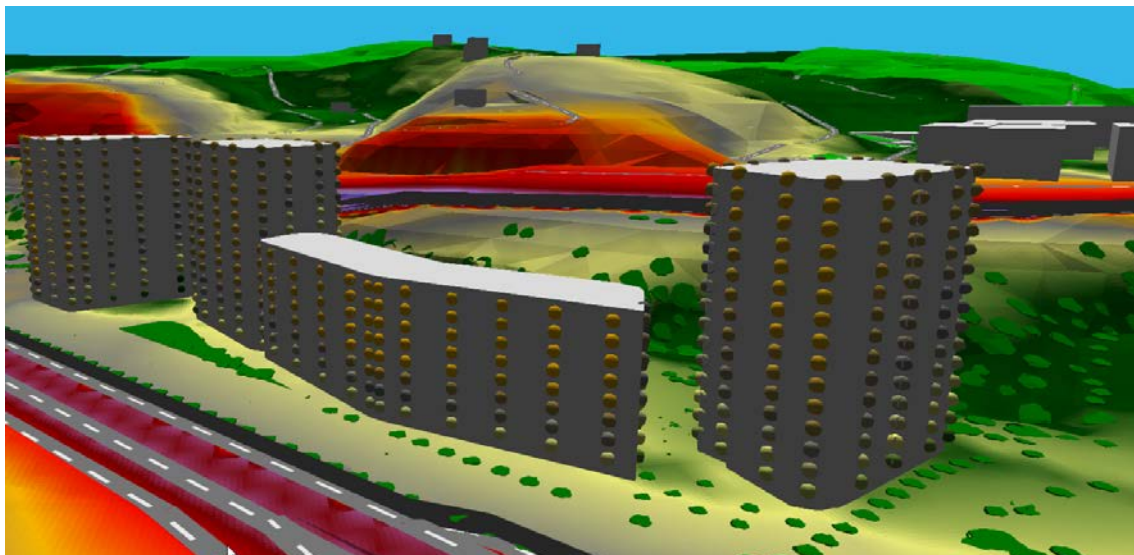
LNOCHE

Desde GI-20



Desde Avda. Tolosa

Laboratorio de Evaluación y Control de Ruido S.L.



- / Ensayos acústicos "in situ"
- / Acústica en edificación
- / Acústica industrial y medioambiental
- / Laboratorio acreditado

INF: 2017 – 0002/MB rev5

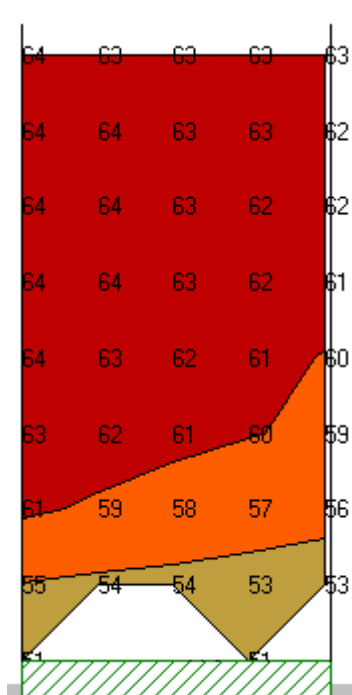
En las siguientes capturas, se presentan los niveles de impacto obtenido a través de malla de cálculo vertical, sobre las fachadas orientadas a Avda. Tolosa y GI-20, en periodos de Ldia, Ltarde y Lnoche.



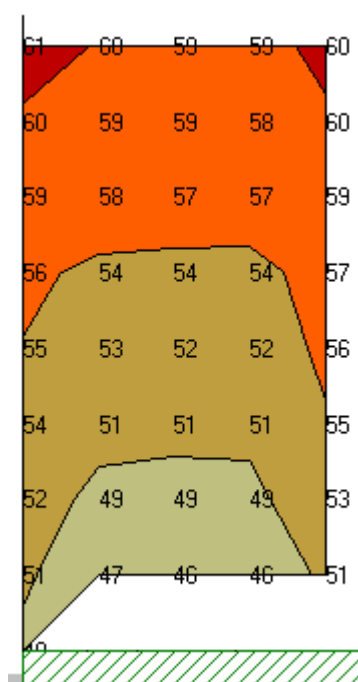
8.3. EDIFICIO A

LDIA

AVDA. TOLOSA



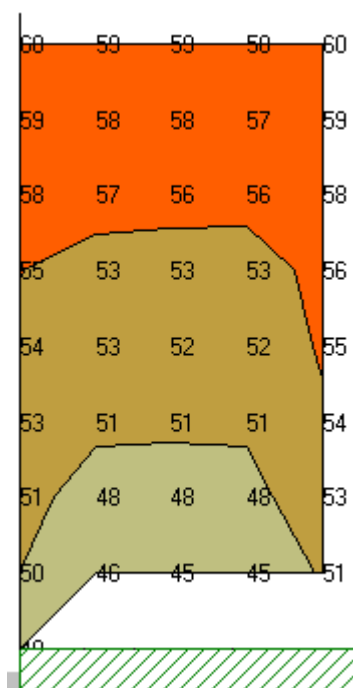
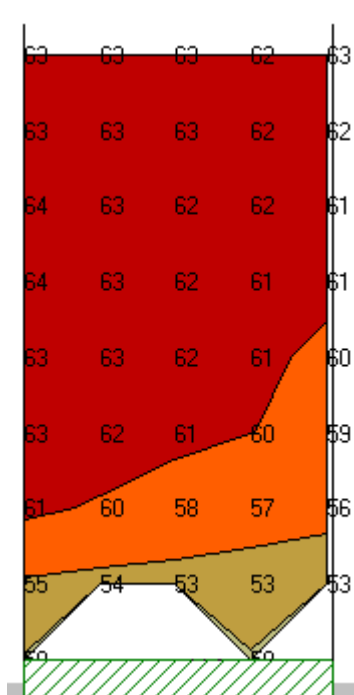
GI-20



LTARDE

AVDA. TOLOSA

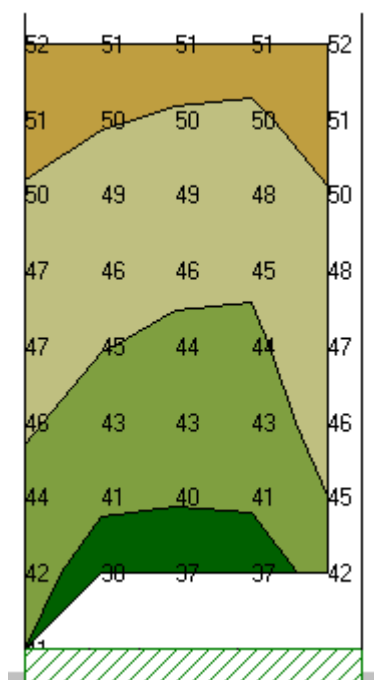
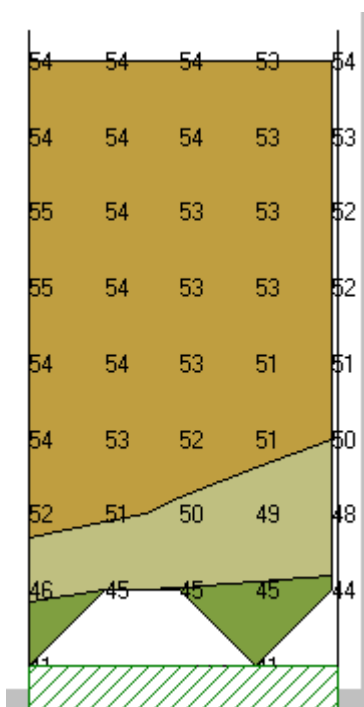
GI-20



LNOCHE

AVDA. TOLOSA

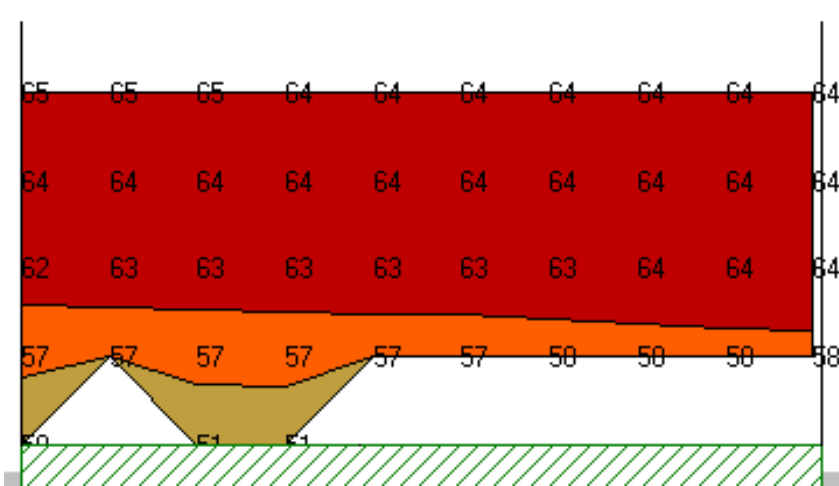
GI-20



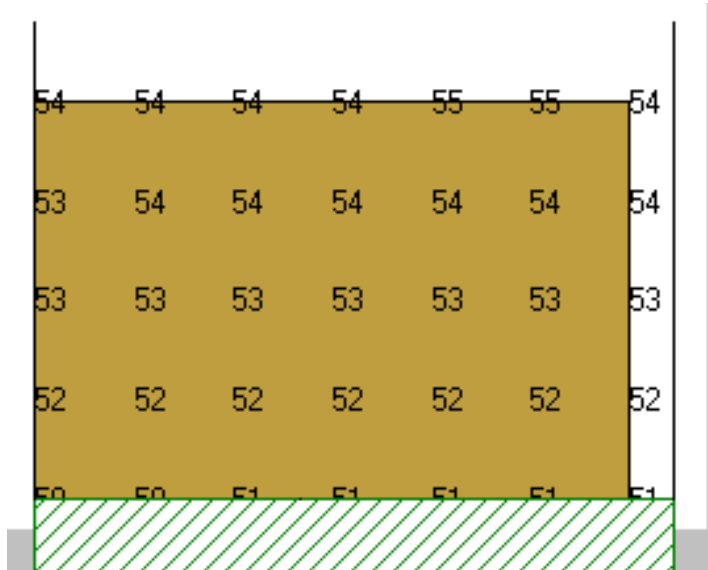
8.4. EDIFICIO B

LDIA

AVDA. TOLOSA

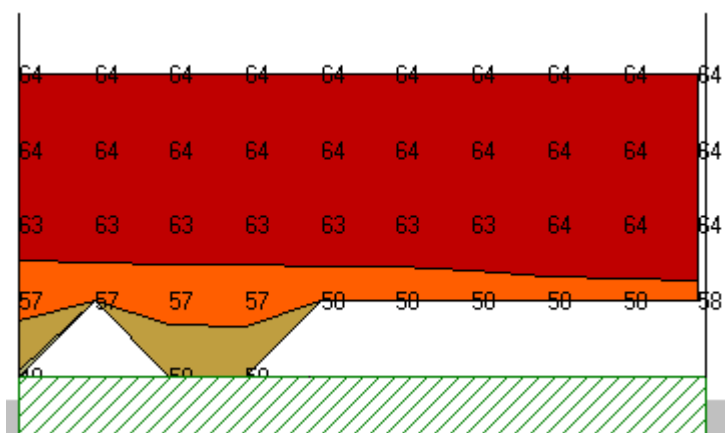


GI-20

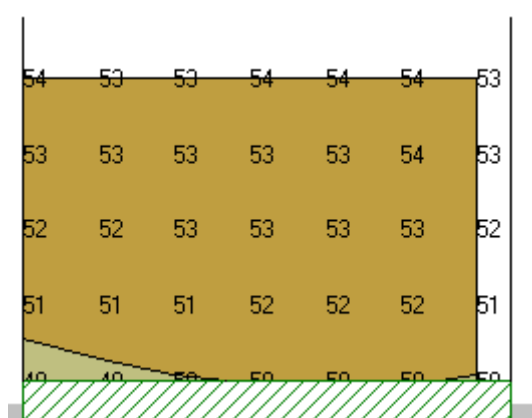


LTARDE

AVDA. TOLOSA

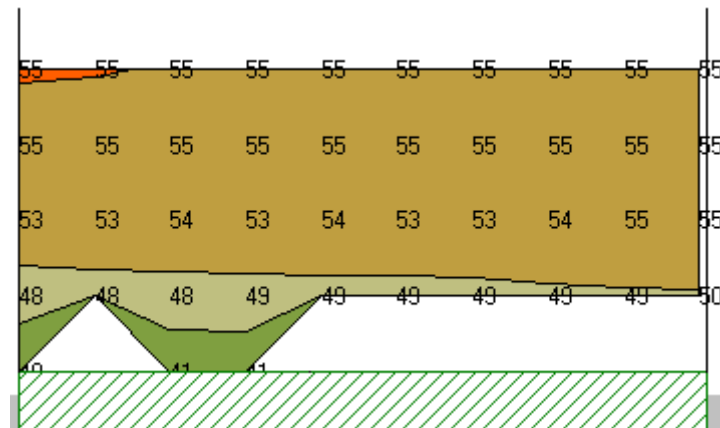


GI-20

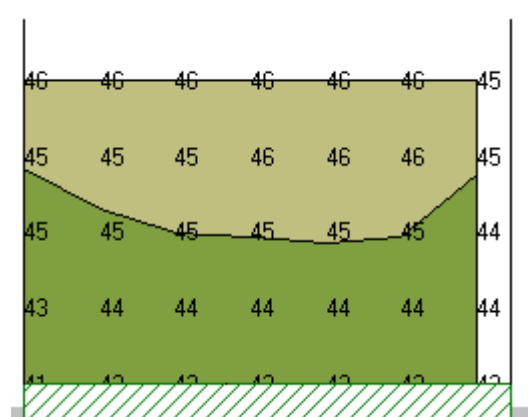


LNOCHE

AVDA. TOLOSA



GI-20

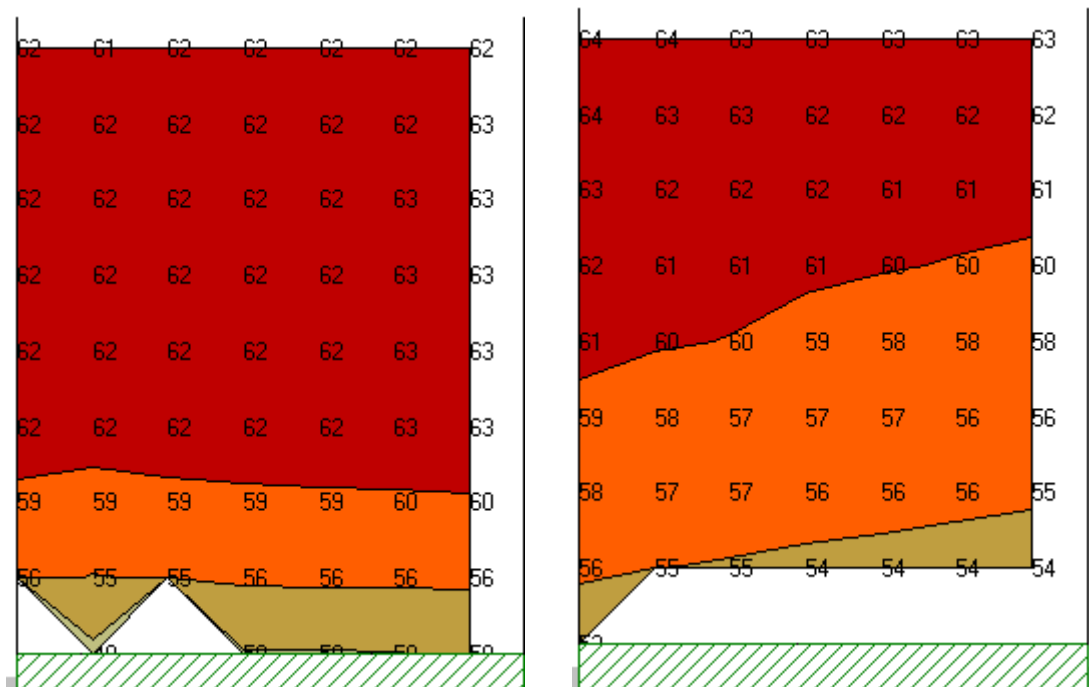


8.5. EDIFICIO C

LDIA

AVDA. TOLOSA

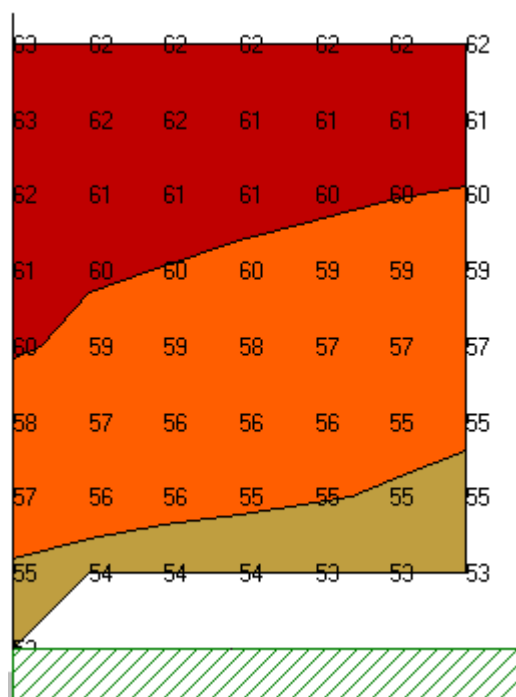
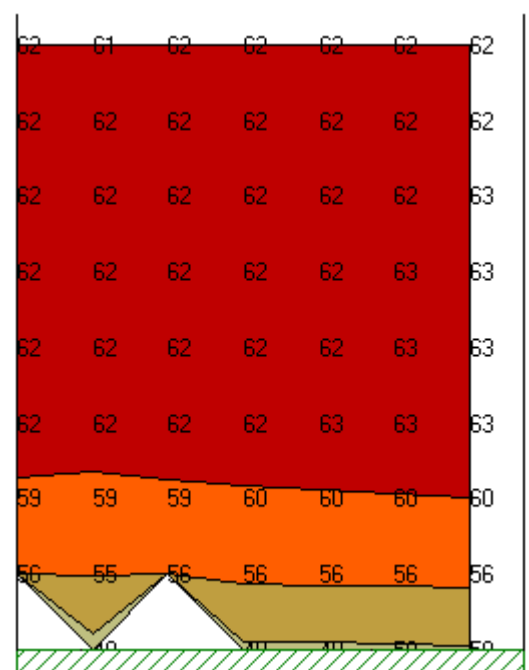
GI-20



LTARDE

AVDA. TOLOSA

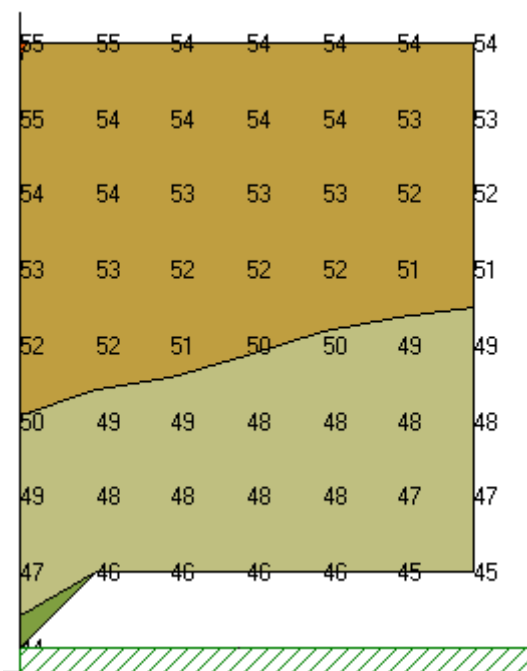
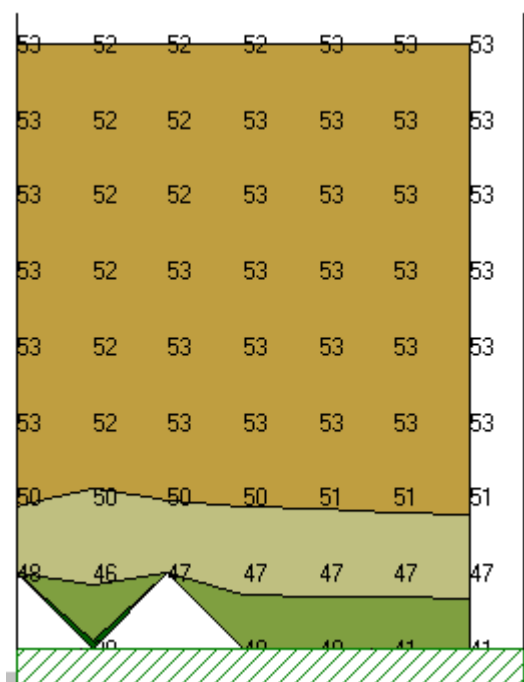
GI-20



LNOCHE

AVDA. TOLOSA

GI-20

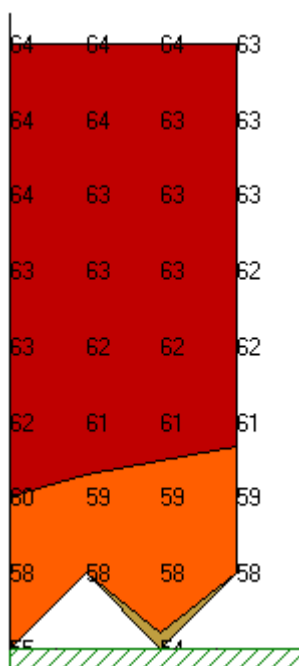
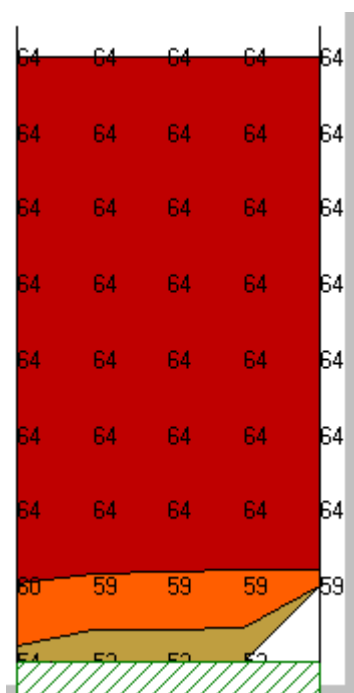


8.6. EDIFICIO D

LDIA

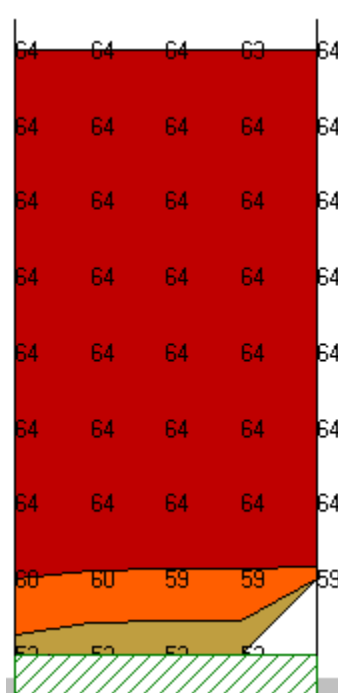
AVDA. TOLOSA

GI-20

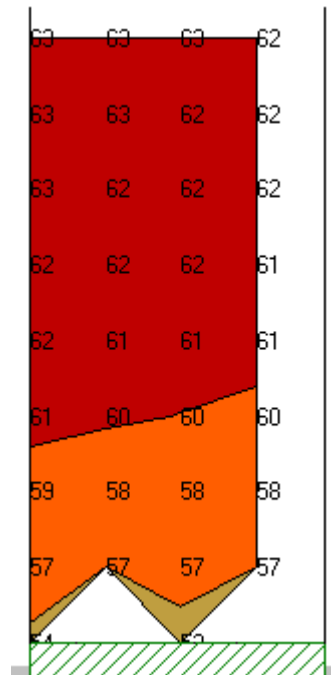


LTARDE

AVDA. TOLOSA

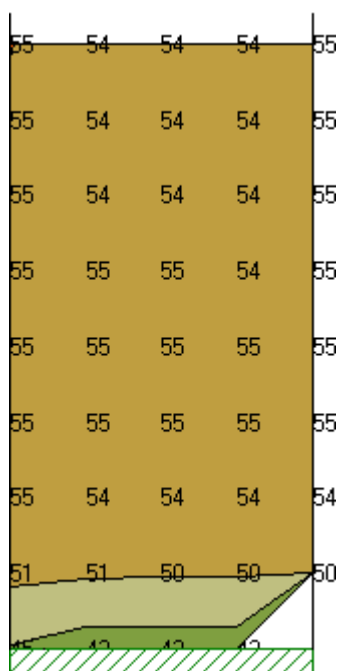


GI-20

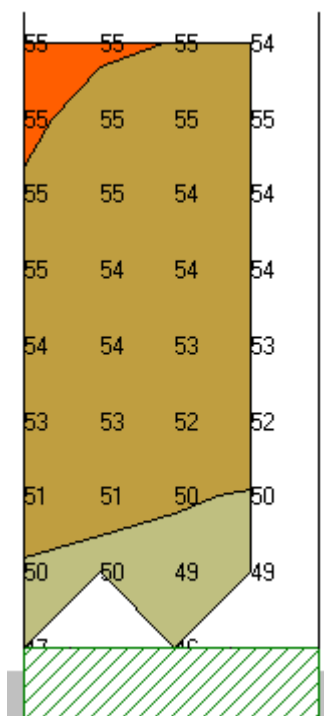


LNOCHE

AVDA. TOLOSA



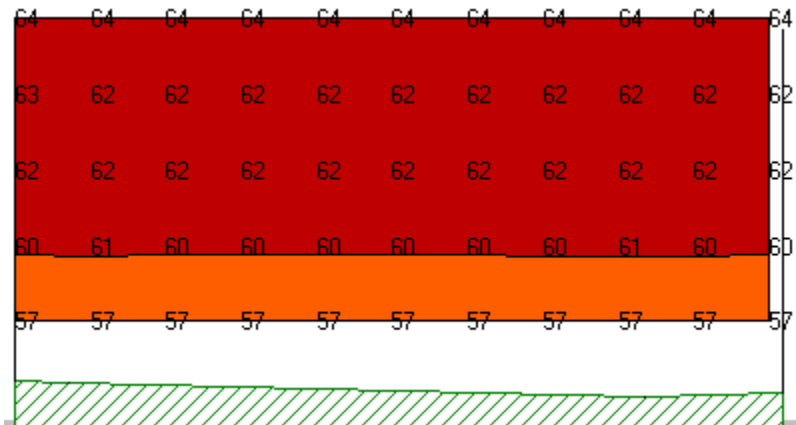
GI-20



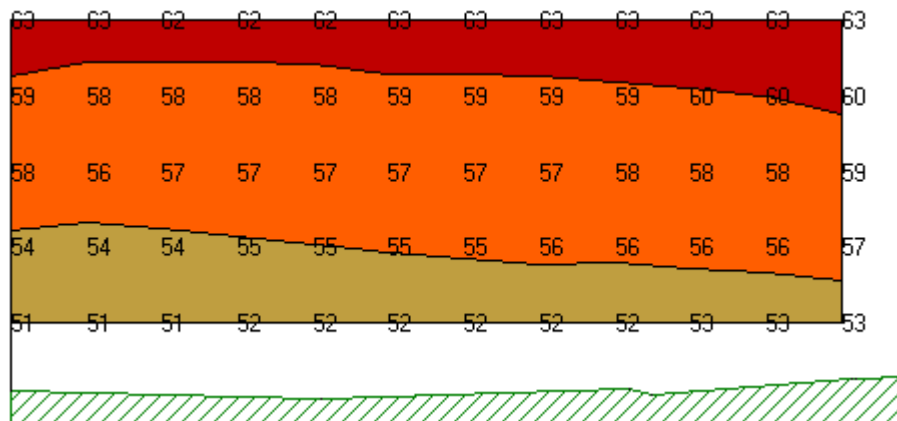
8.7. EDIFICIO E

LDIA

AVDA. TOLOSA

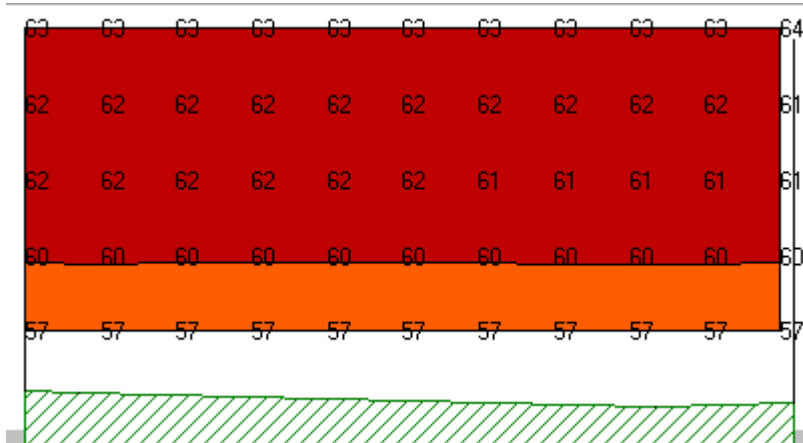


GI-20

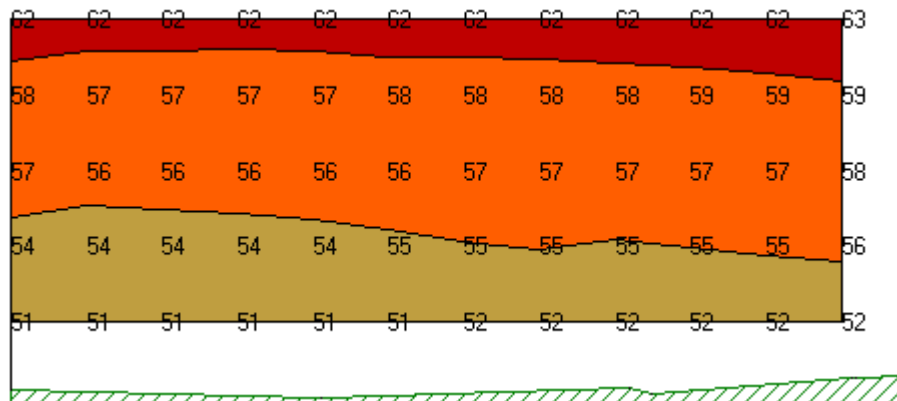


LTARDE

AVDA. TOLOSA

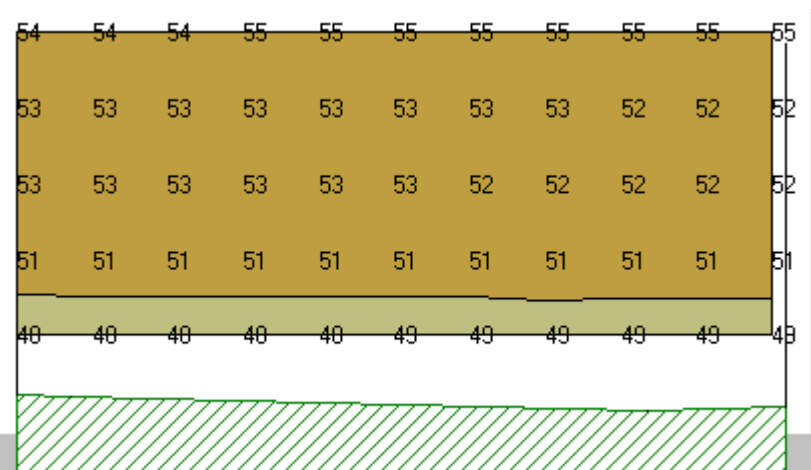


GI-20

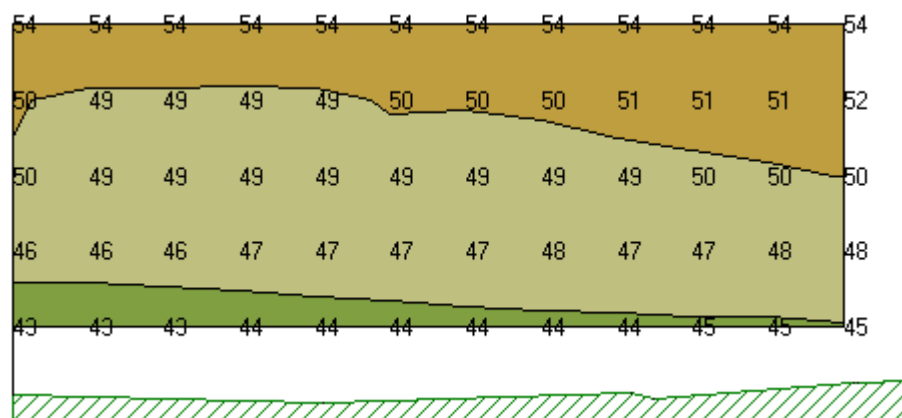


LNOCHE

AVDA. TOLOSA



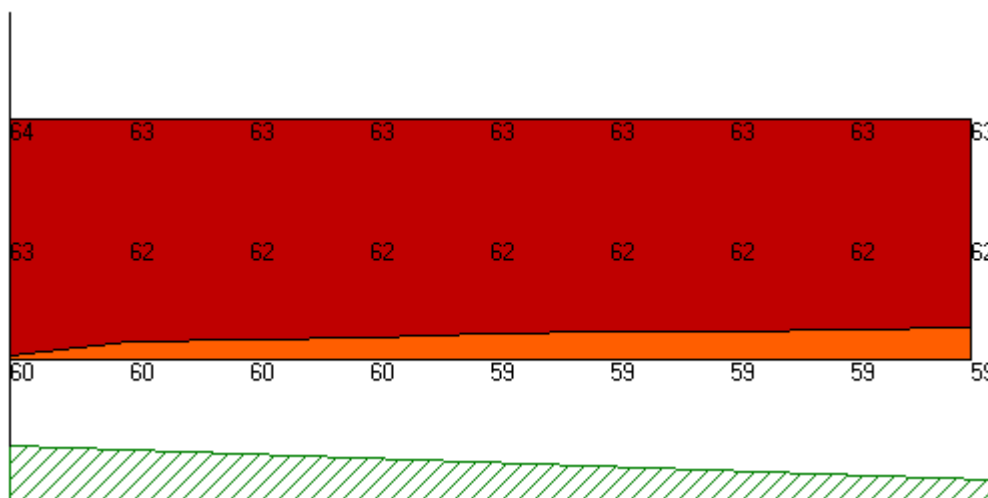
GI-20



8.8. EDIFICIO F

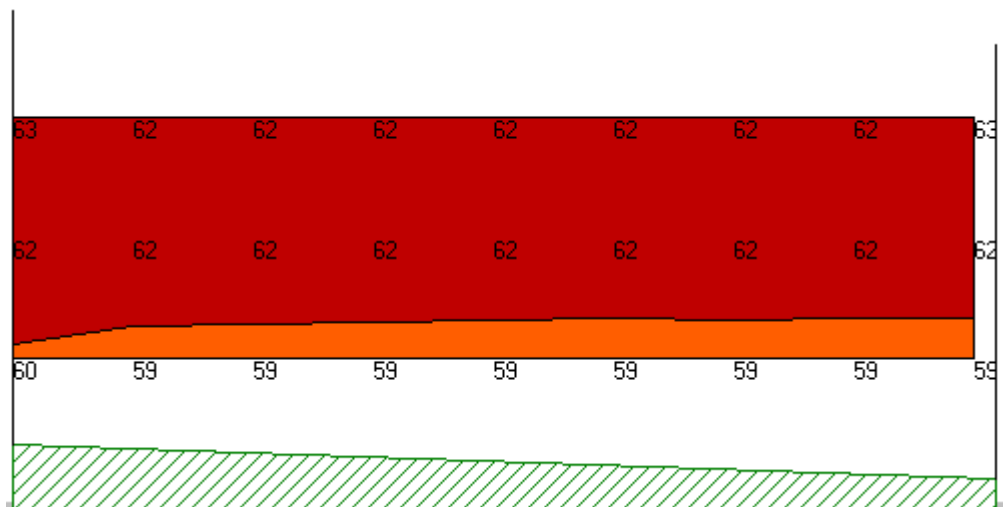
LDIA

AVDA. TOLOSA



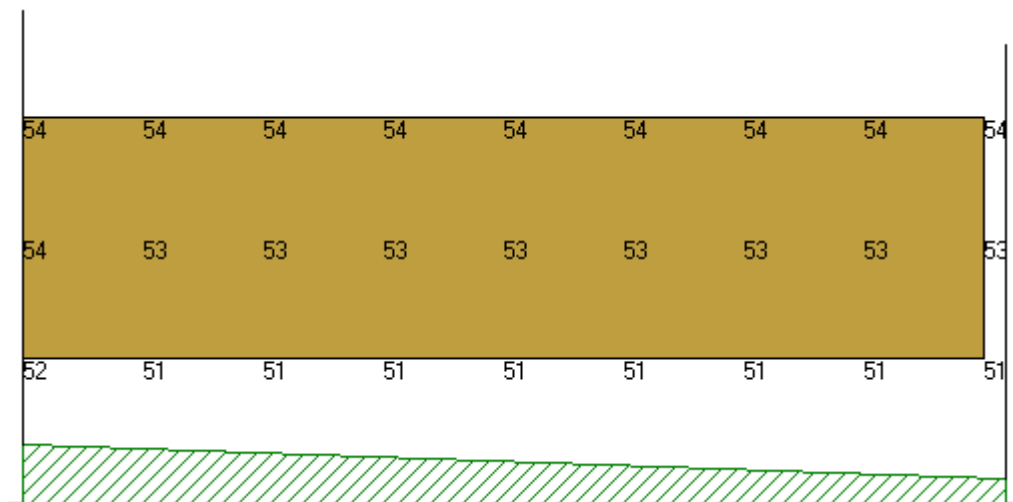
LTARDE

AVDA. TOLOSA



LNOCHE

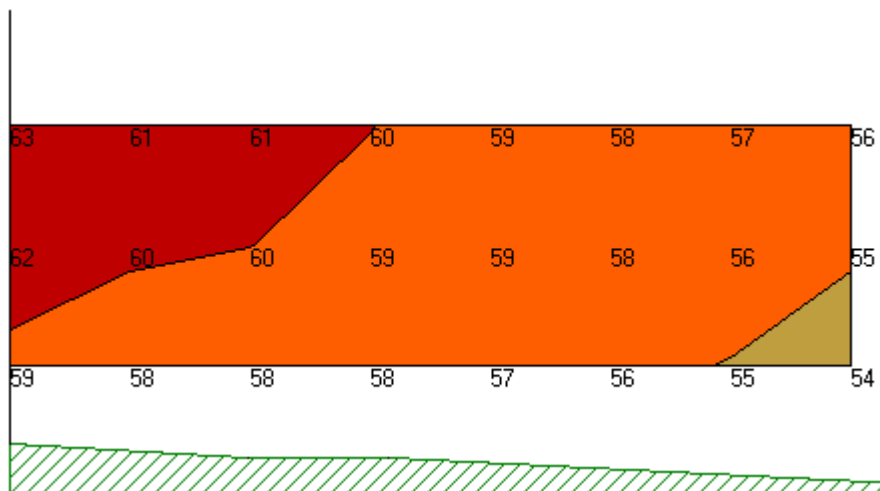
AVDA. TOLOSA



8.9. EDIFICIO G

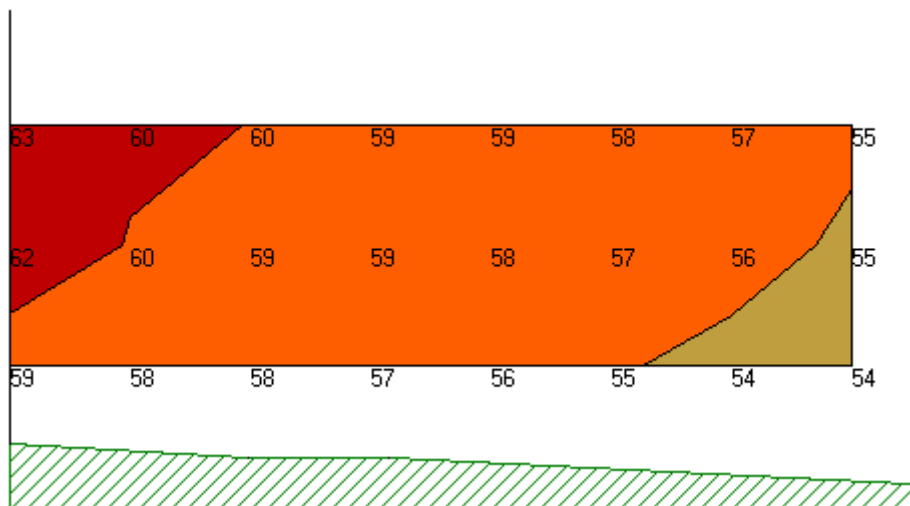
LDIA

GI-20



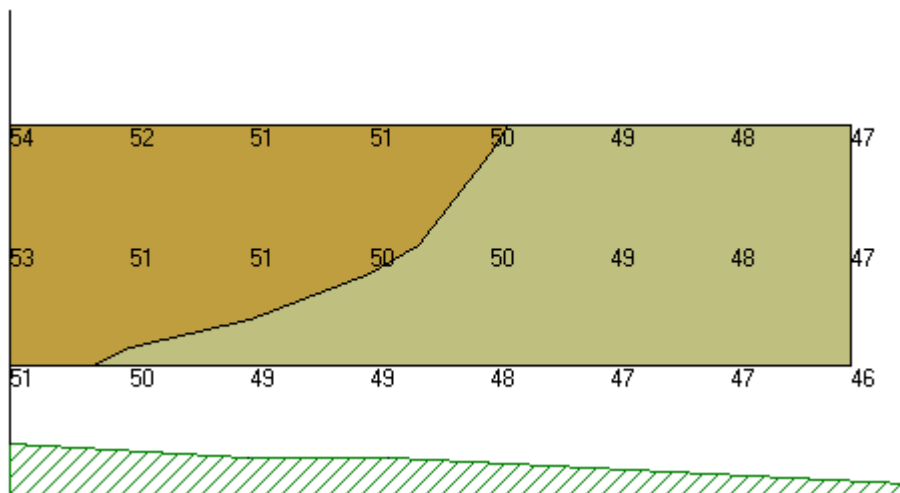
LTARDE

GI-20



LNOCHE

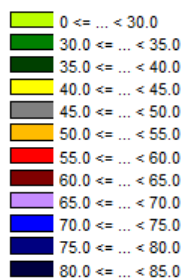
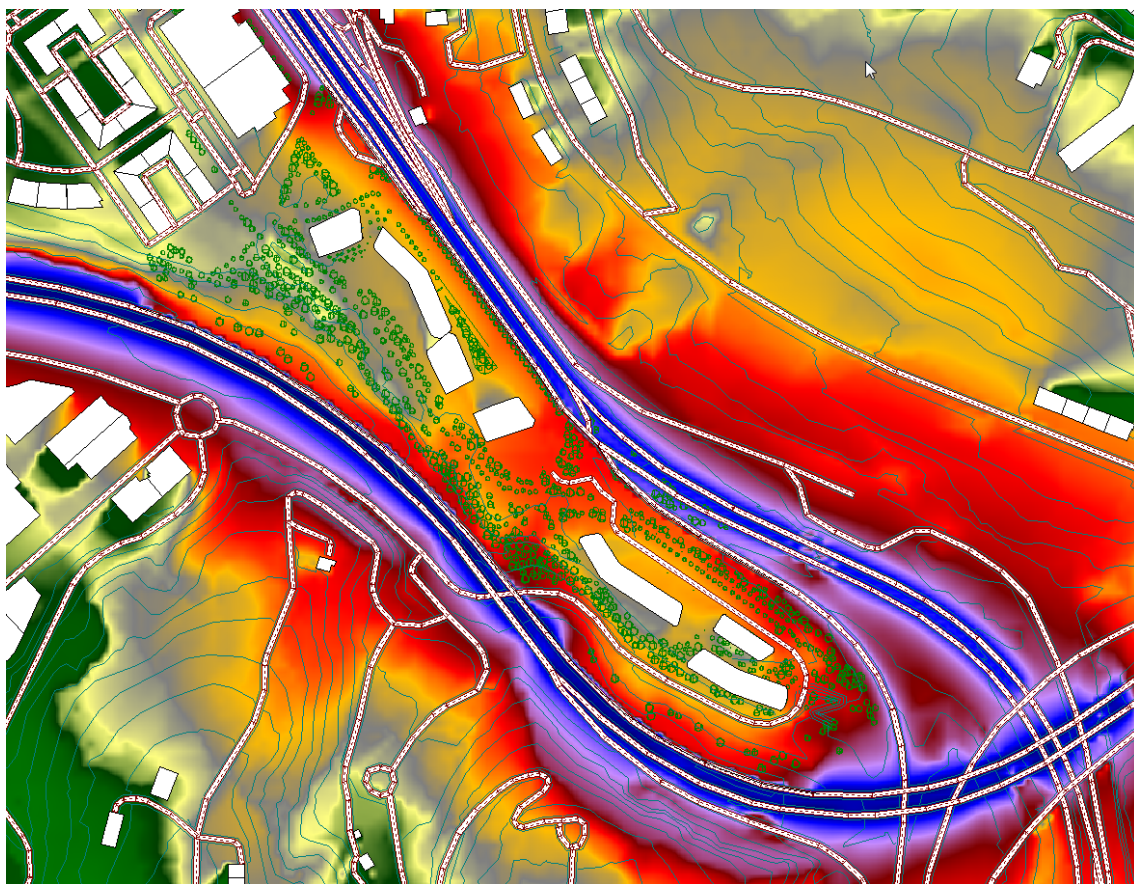
GI-20



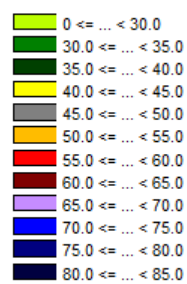
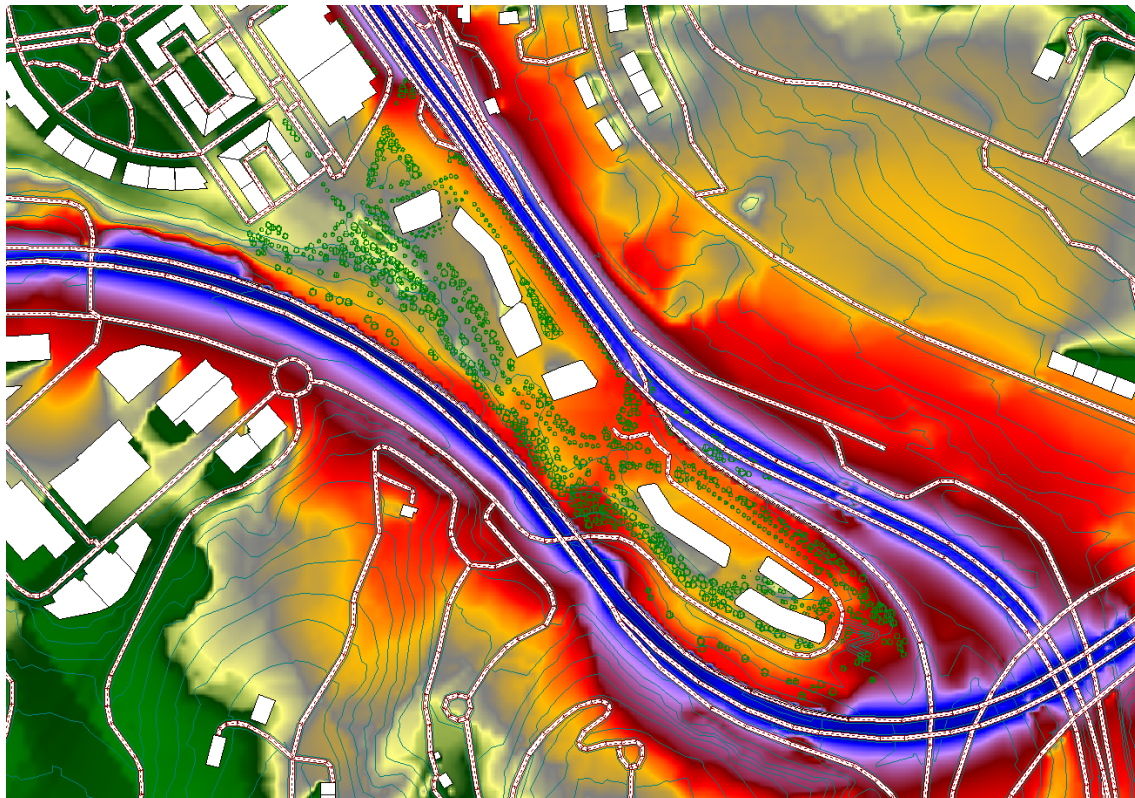
8.10. ESCENARIO A 20 AÑOS VISTA

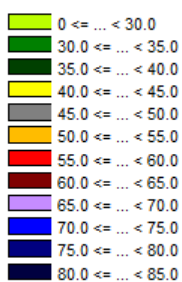
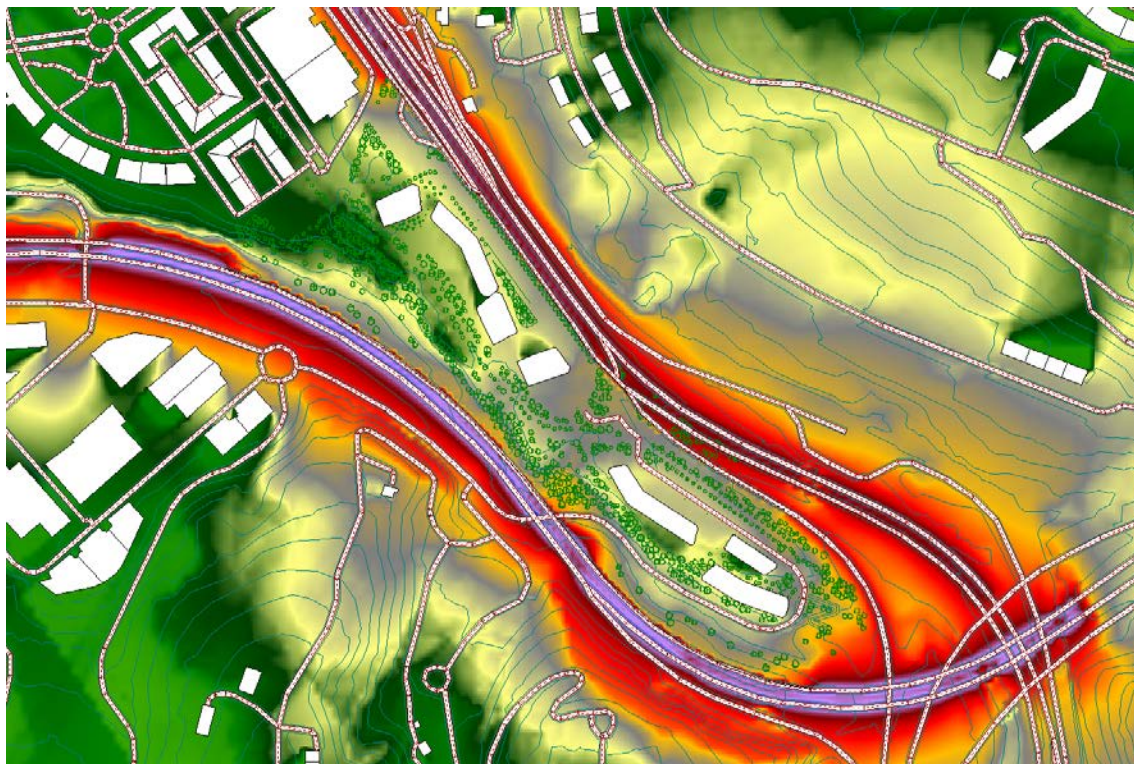
8.11. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS

Ld (7:00 – 19:00)



Le (19:00- 23:00)





A continuación, se presenta detalle con los niveles de inmisión en fachada de los diferentes edificios objeto del Estudio:

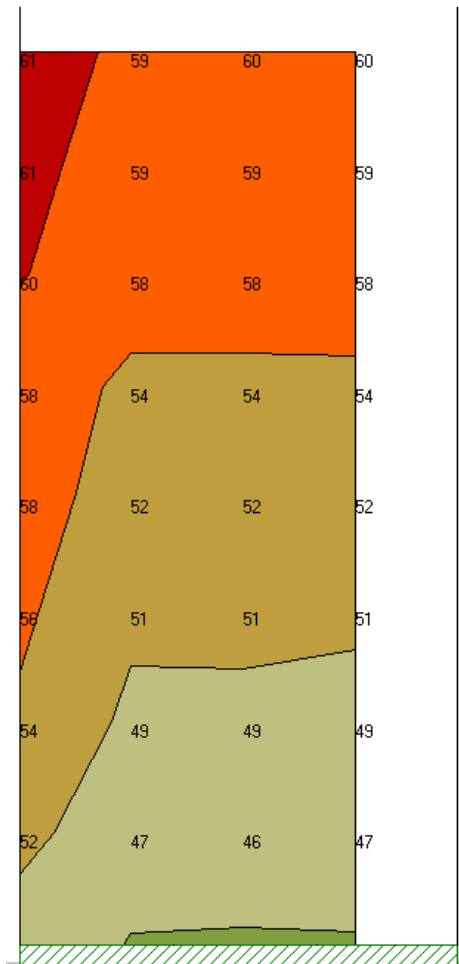
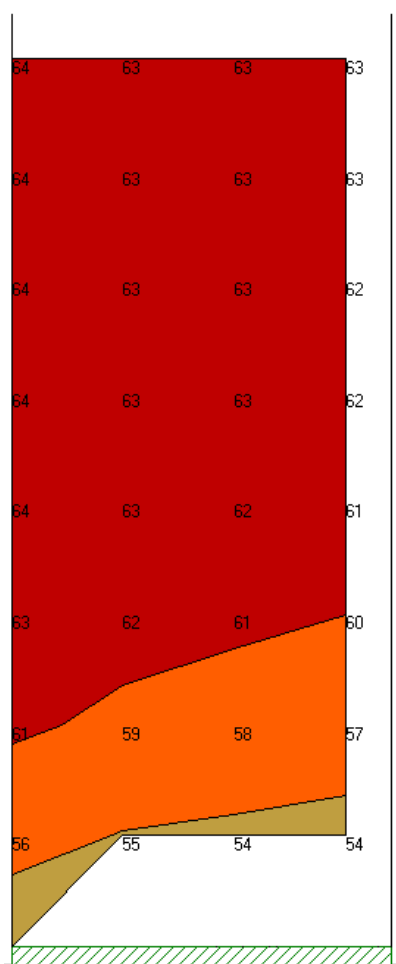
8.12. ANALISIS DE FACHADA

8.13. EDIFICIO A

LDIA

AVDA. TOLOSA

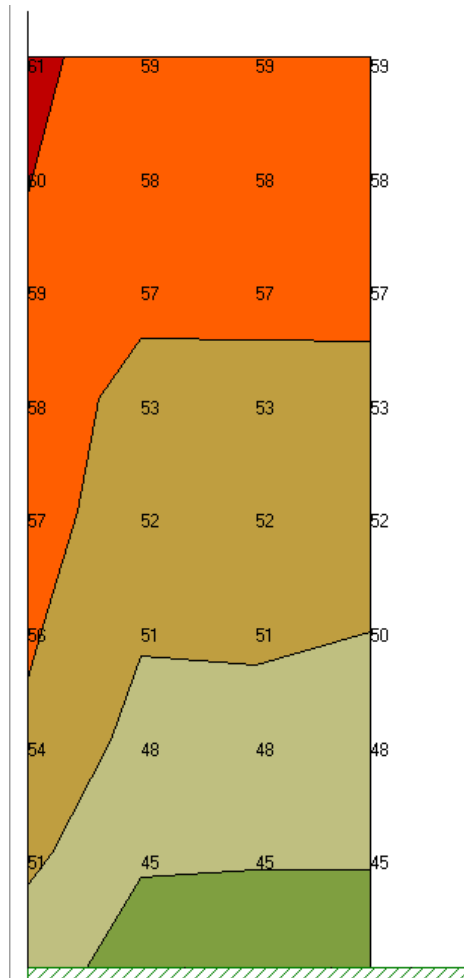
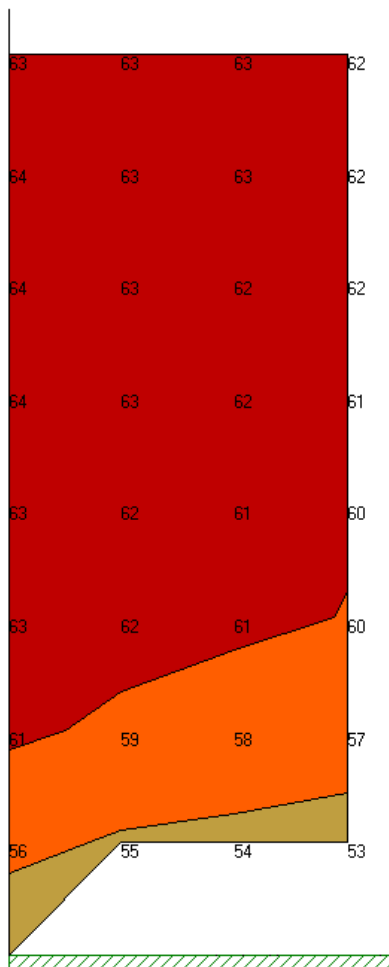
GI-20



LTARDE

AVDA. TOLOSA

GI-20

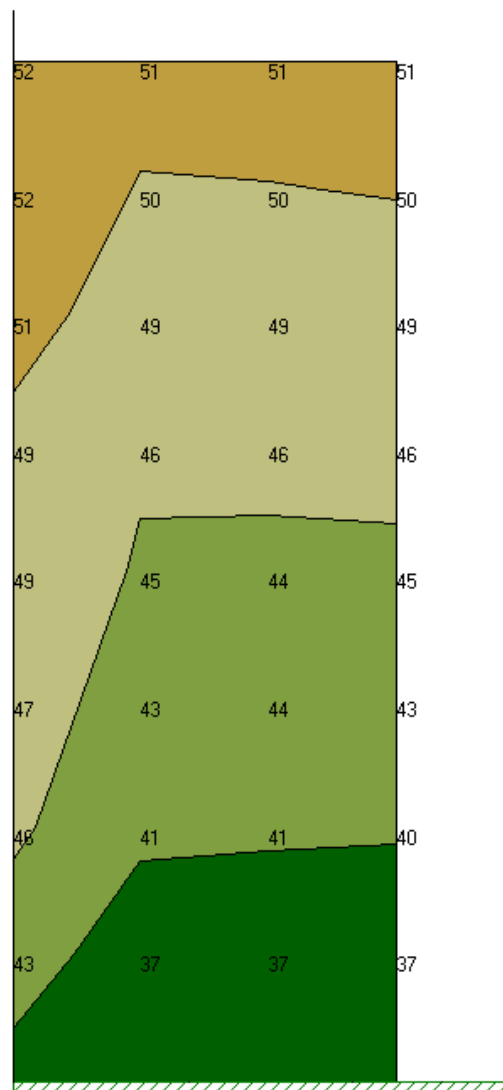
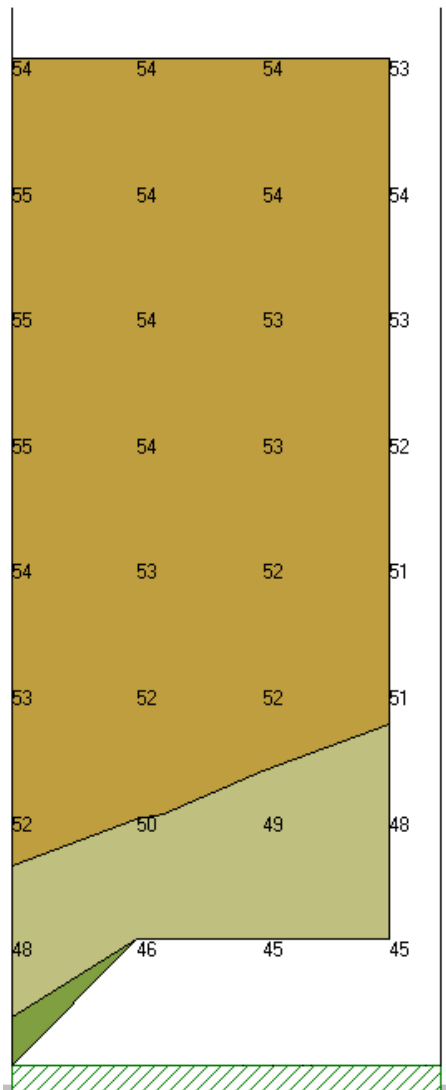


LNOCHE

AVDA. TOLOSA

GI-20

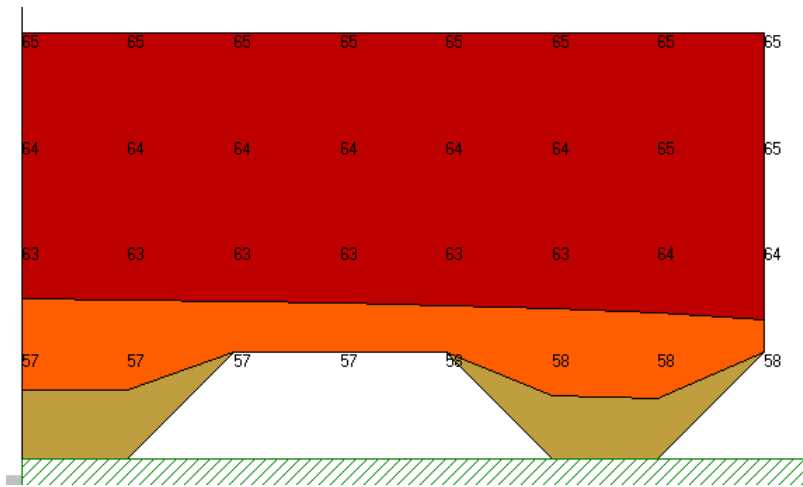
Laboratorio de Evaluación y Control de Ruido S.L.



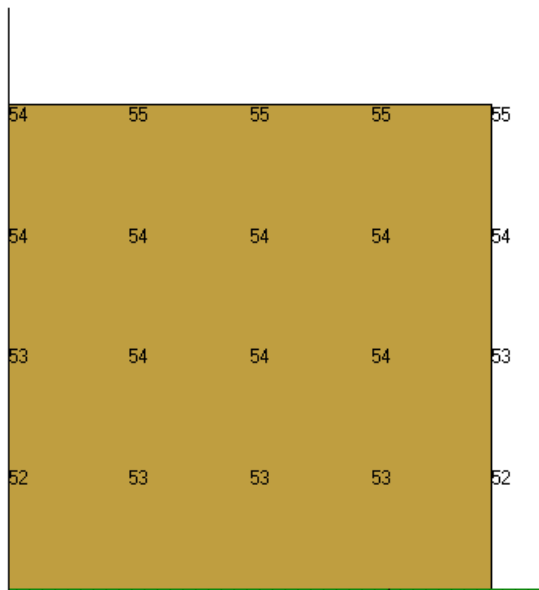
8.14. EDIFICIO B

LDIA

AVDA. TOLOSA

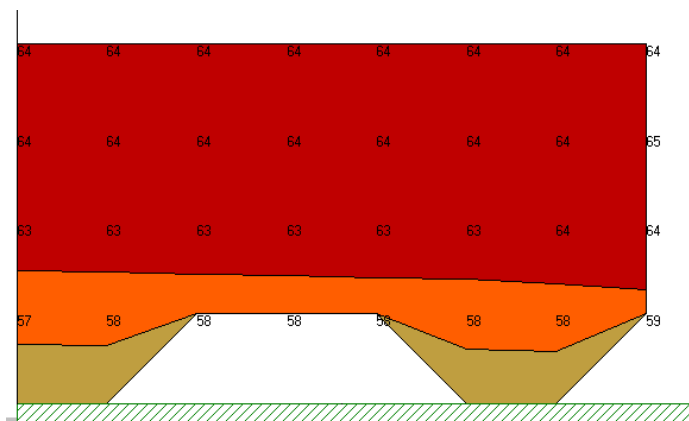


GI-20

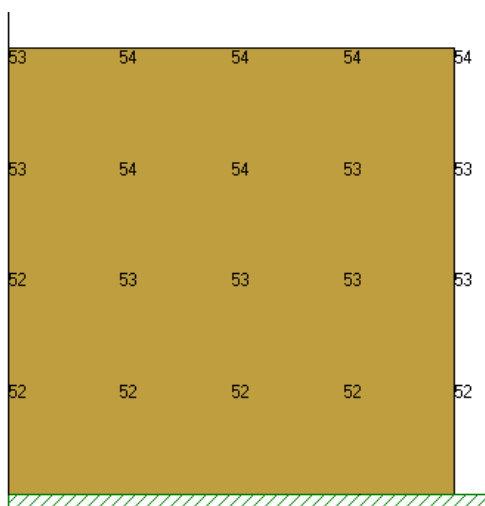


LTARDE

AVDA. TOLOSA

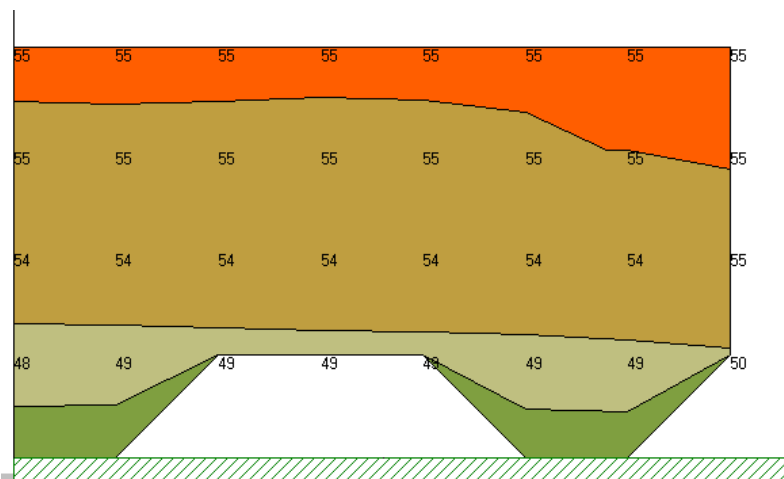


GI-20

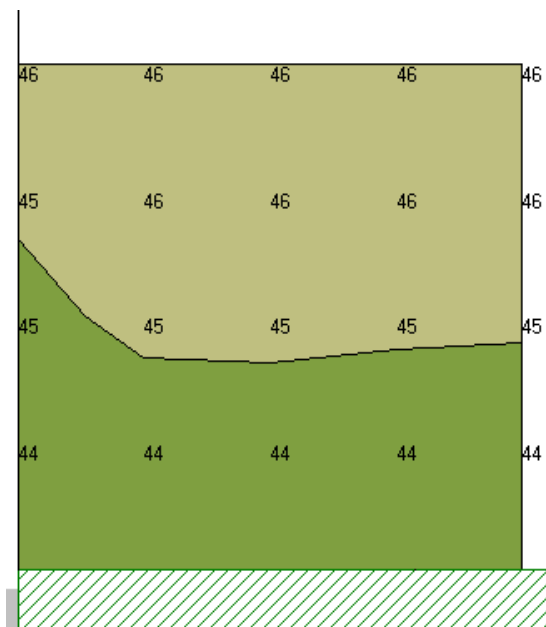


LNOCHE

AVDA. TOLOSA



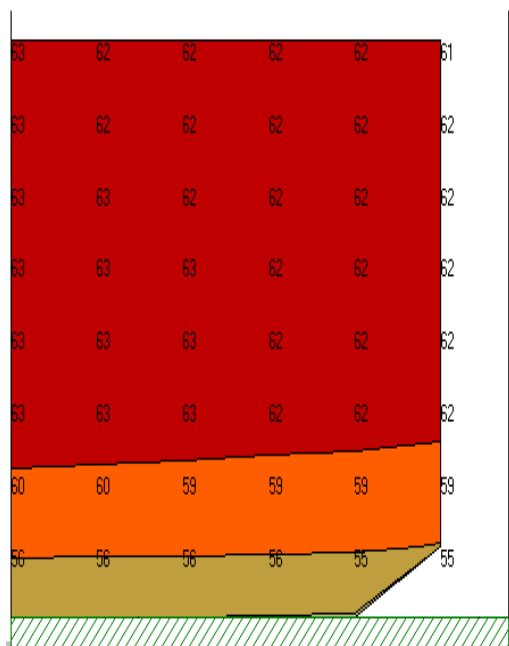
GI-20



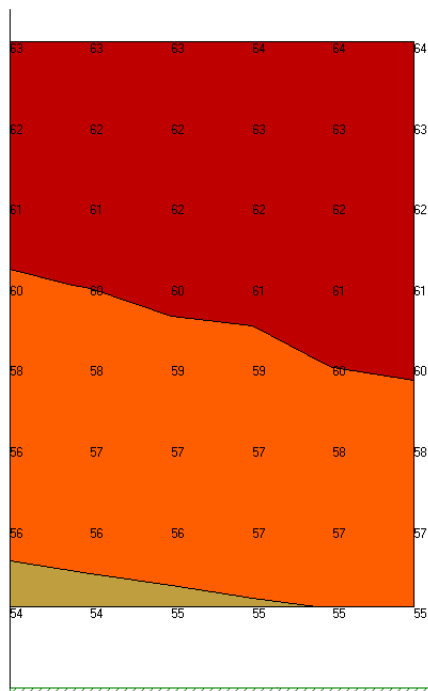
8.15. EDIFICIO C

LDIA

AVDA. TOLOSA

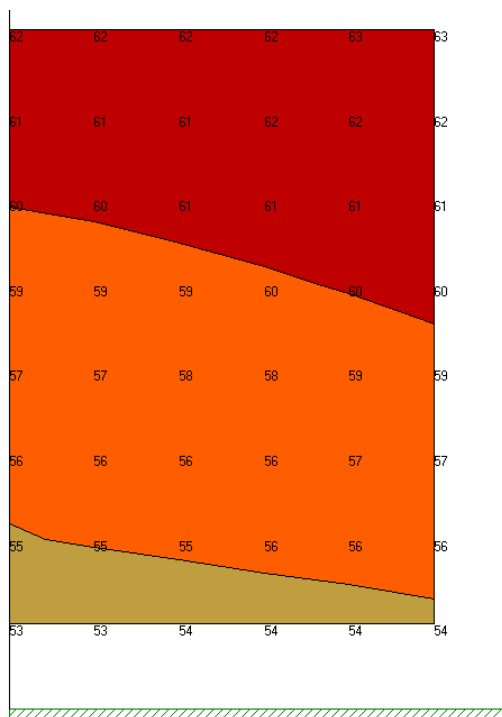


GI-20

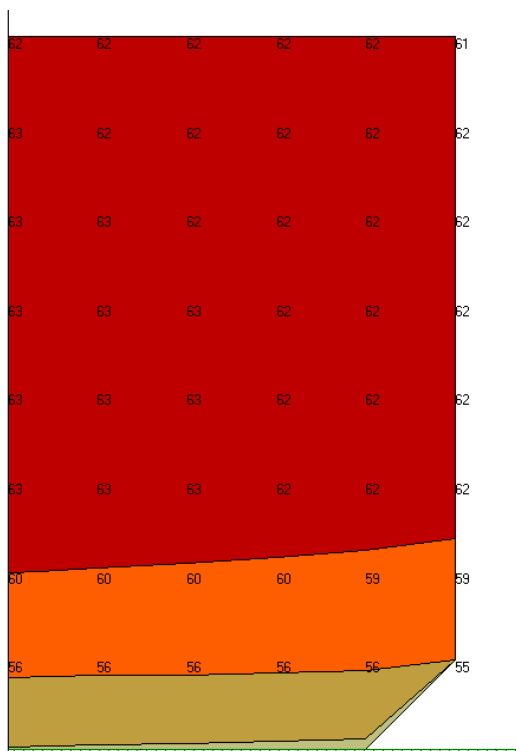


LTARDE

AVDA. TOLOSA

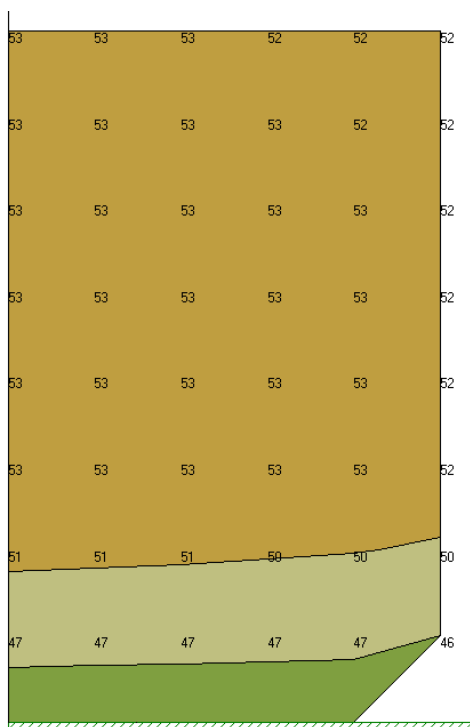


GI-20

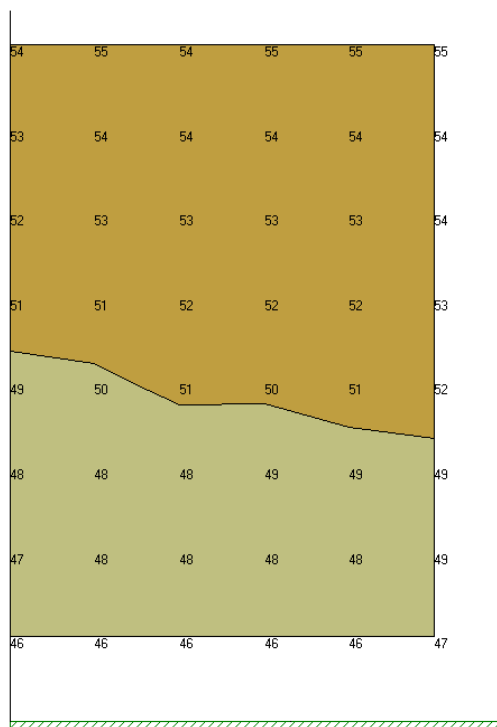


LNOCHE

AVDA. TOLOSA



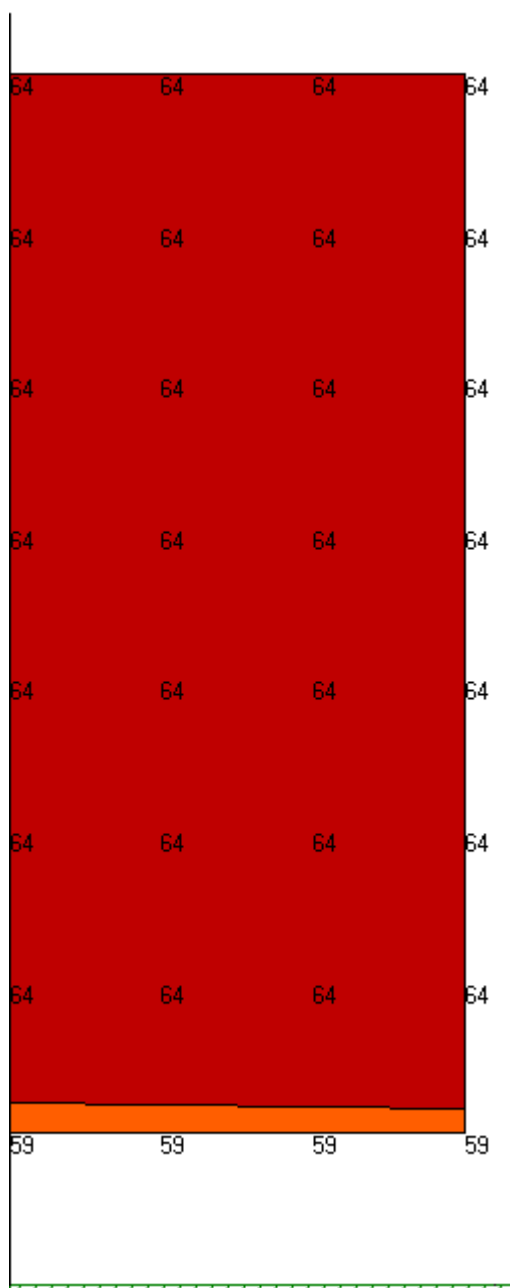
GI-20



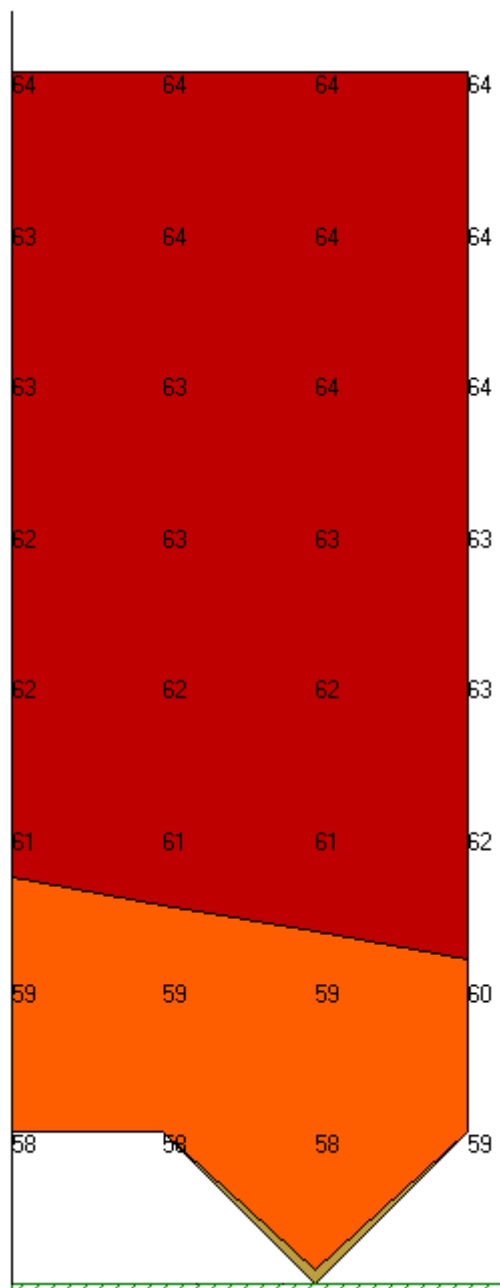
8.16. EDIFICIO D

LDIA

AVDA. TOLOSA

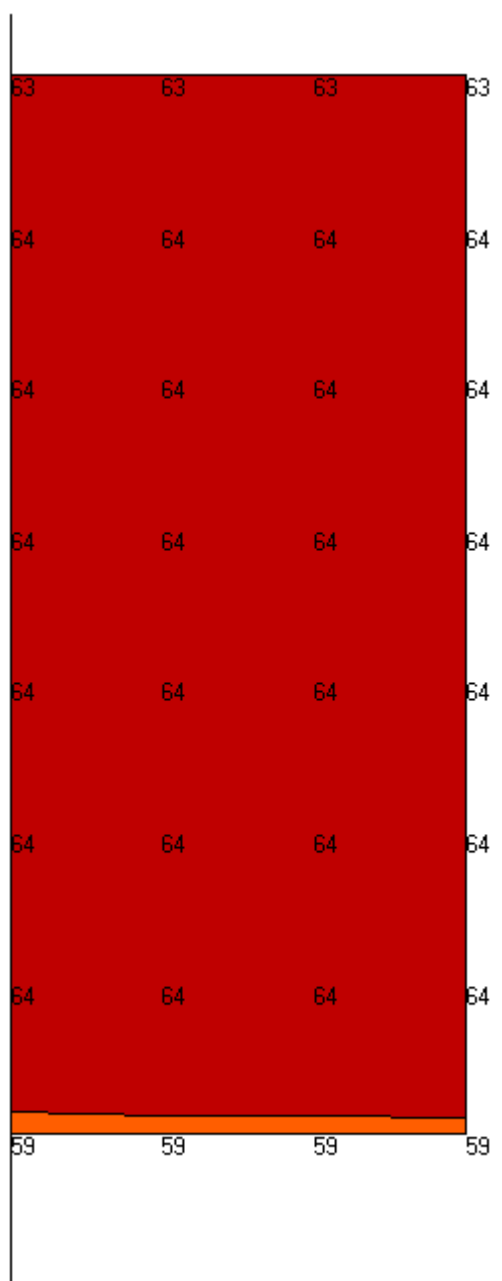


GI-20

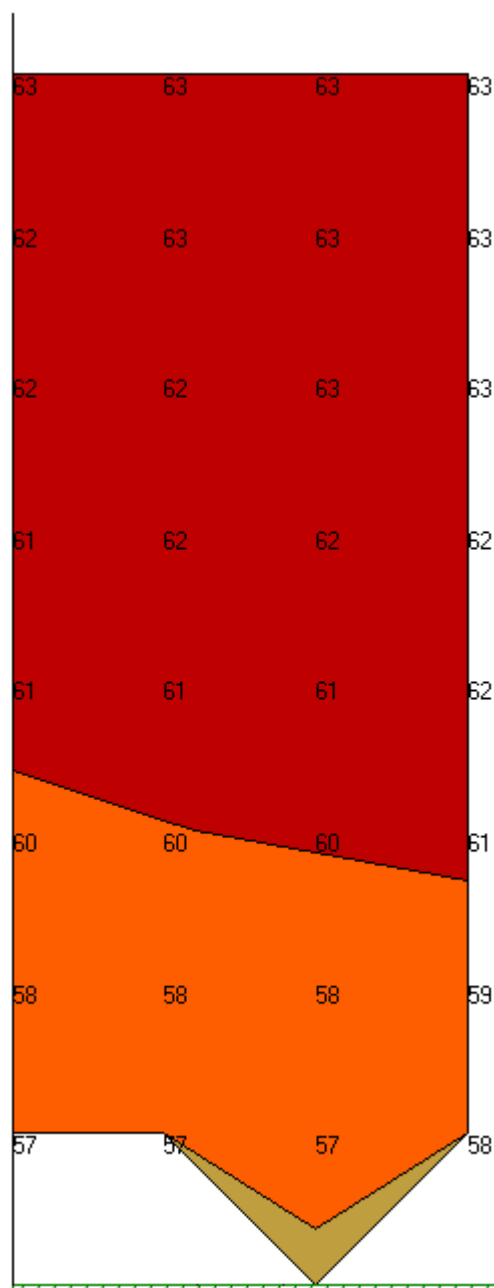


LTARDE

AVDA. TOLOSA



GI-20

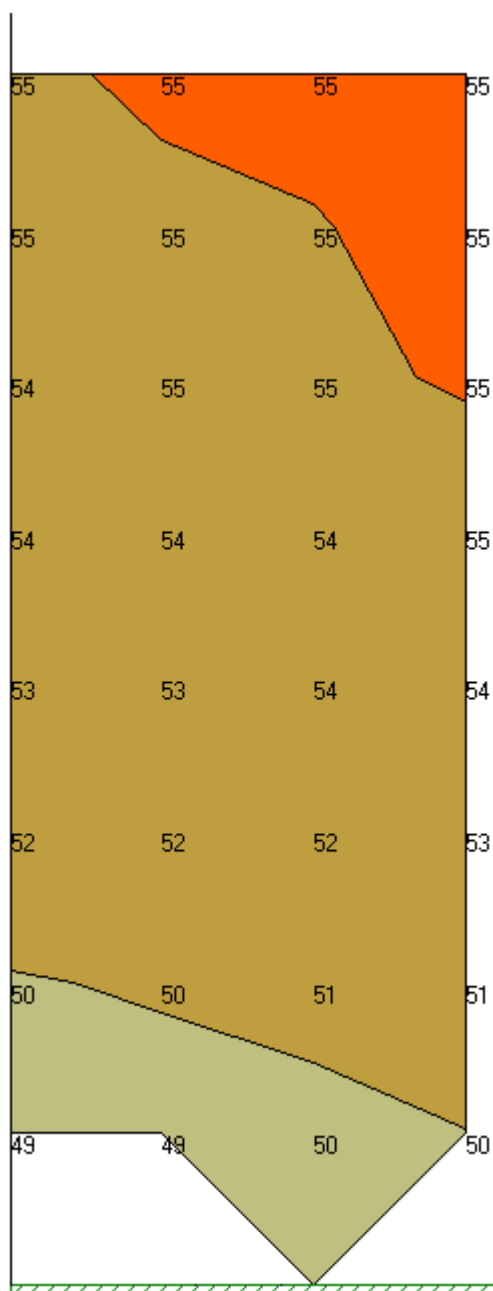
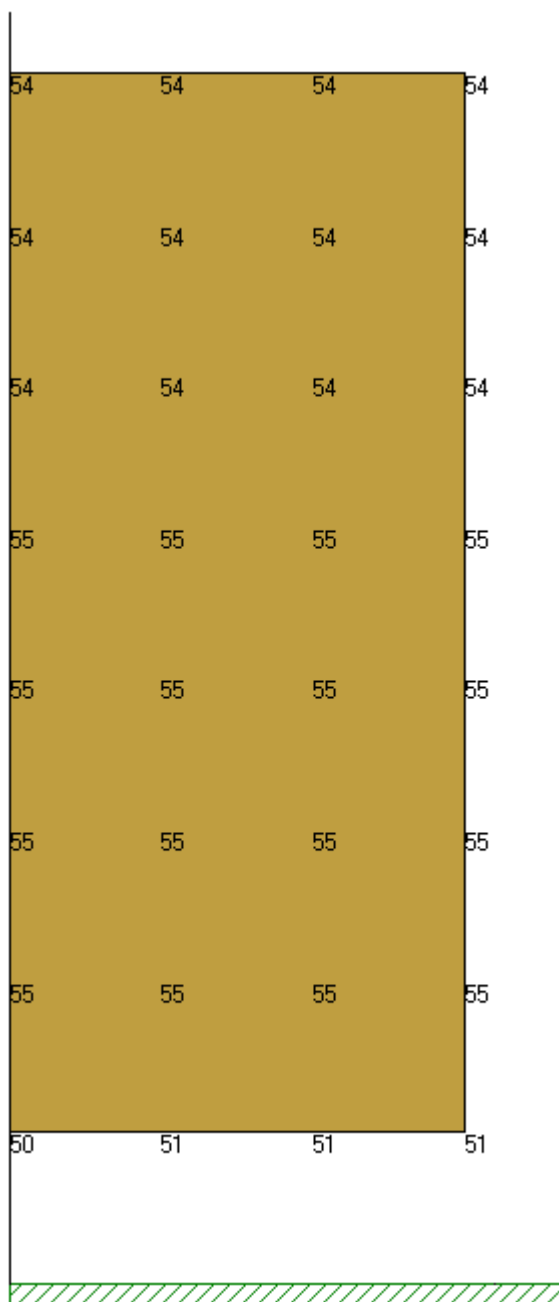


LNOCHE

AVDA. TOLOSA

GI-20

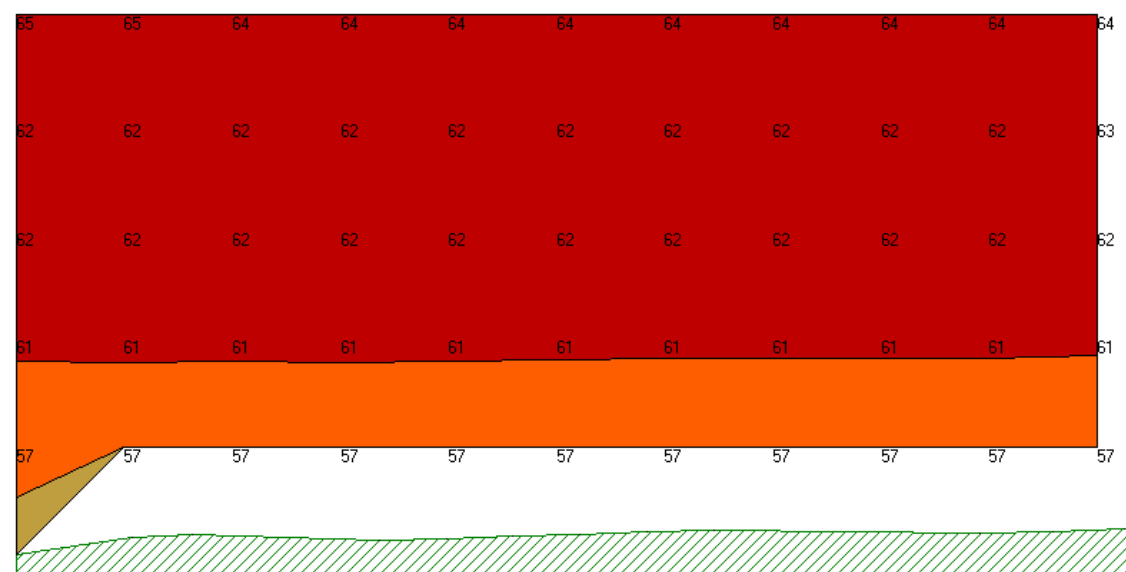
Laboratorio de Evaluación y Control de Ruido S.L.



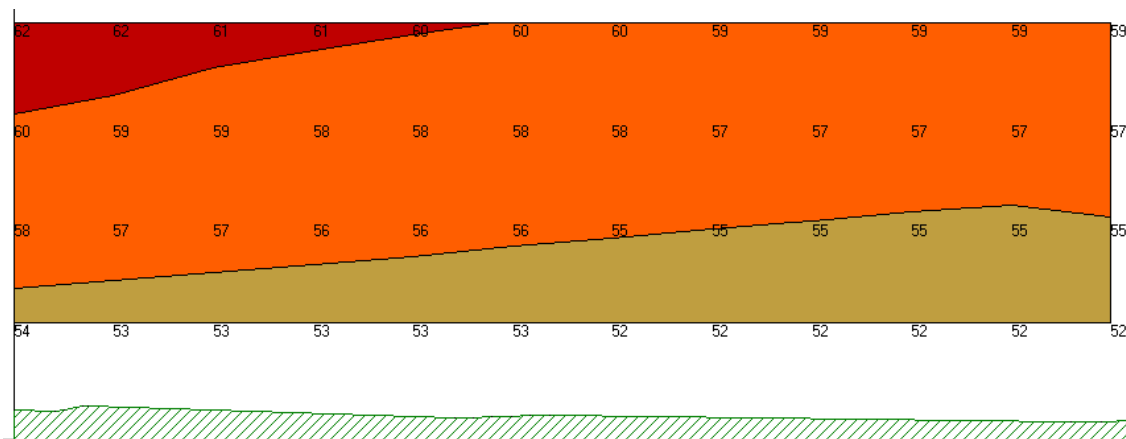
8.17. EDIFICIO E

LDIA

AVDA. TOLOSA

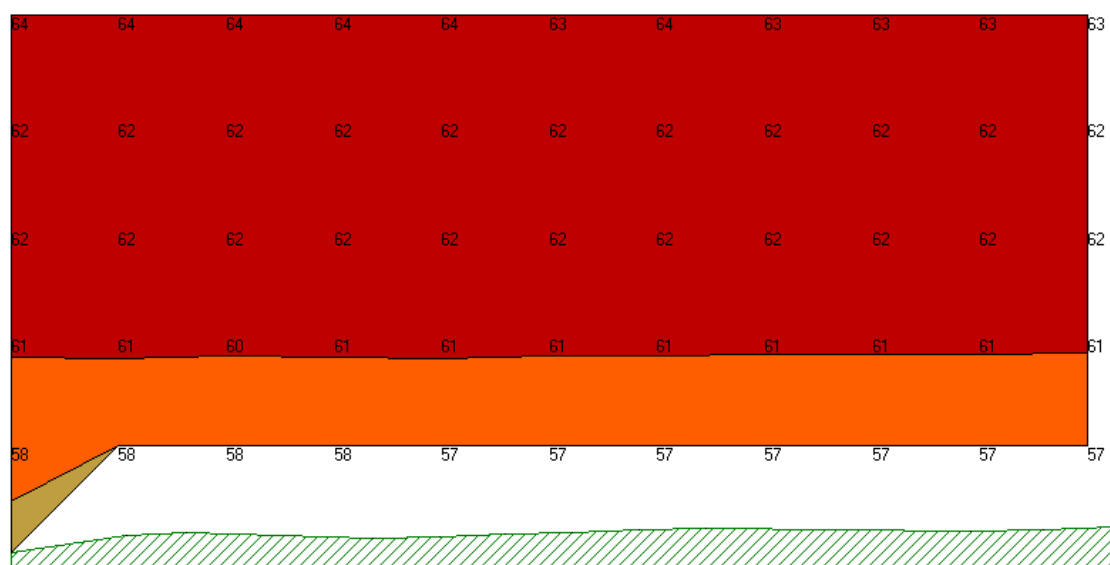


GI-20

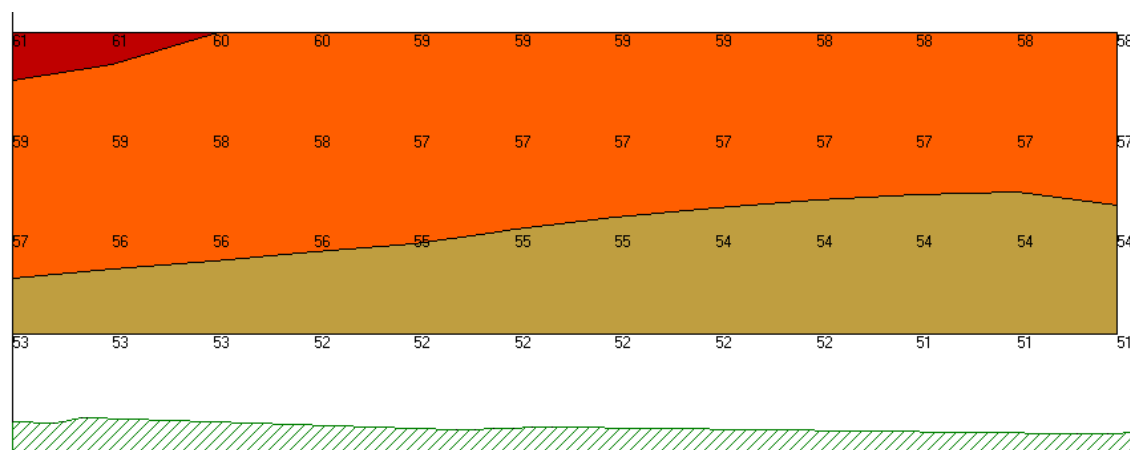


LTARDE

AVDA. TOLOSA

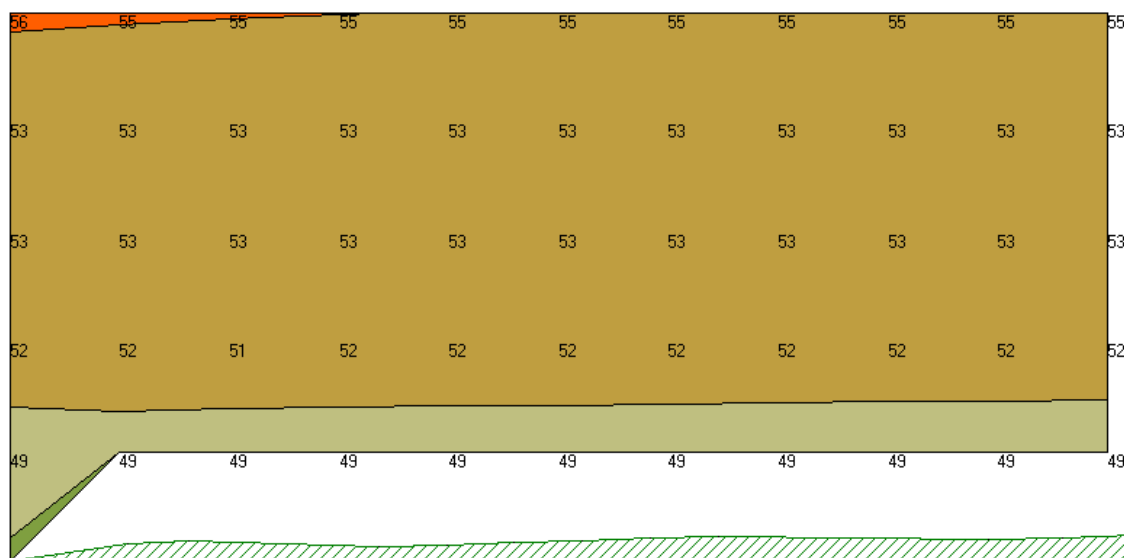


GI-20

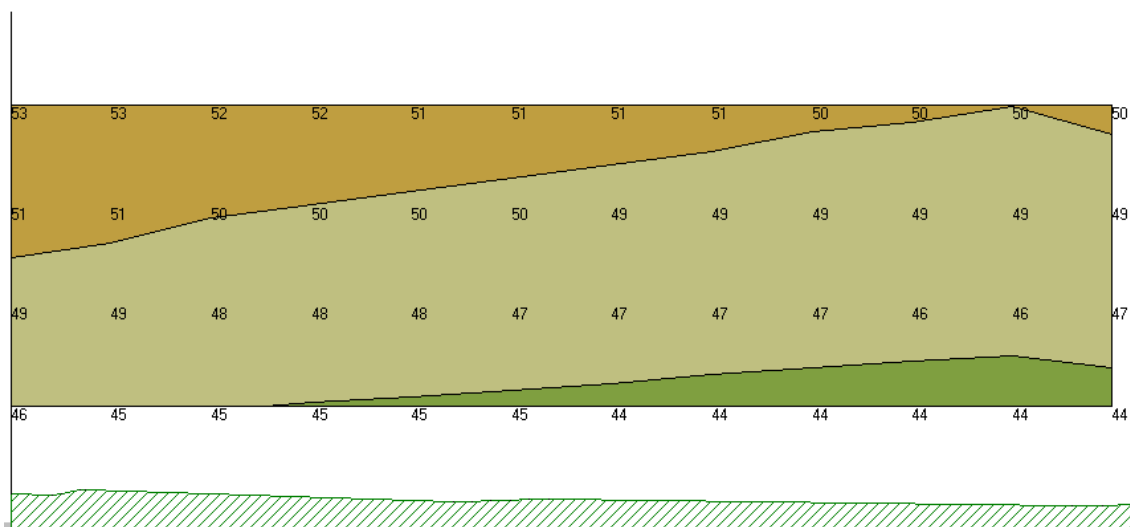


LNOCHE

AVDA. TOLOSA



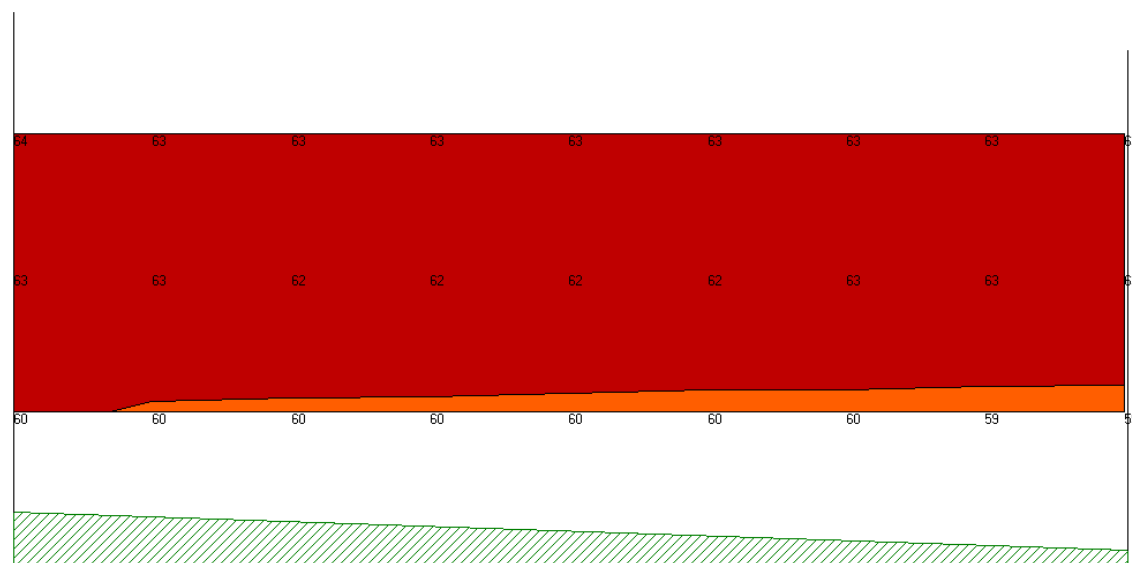
GI-20



8.18. EDIFICIO F

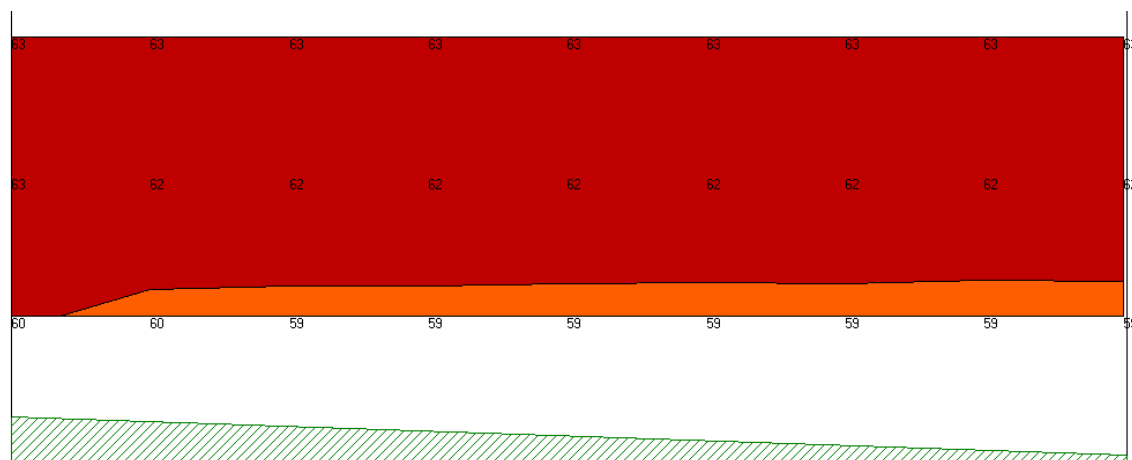
LDIA

AVDA. TOLOSA



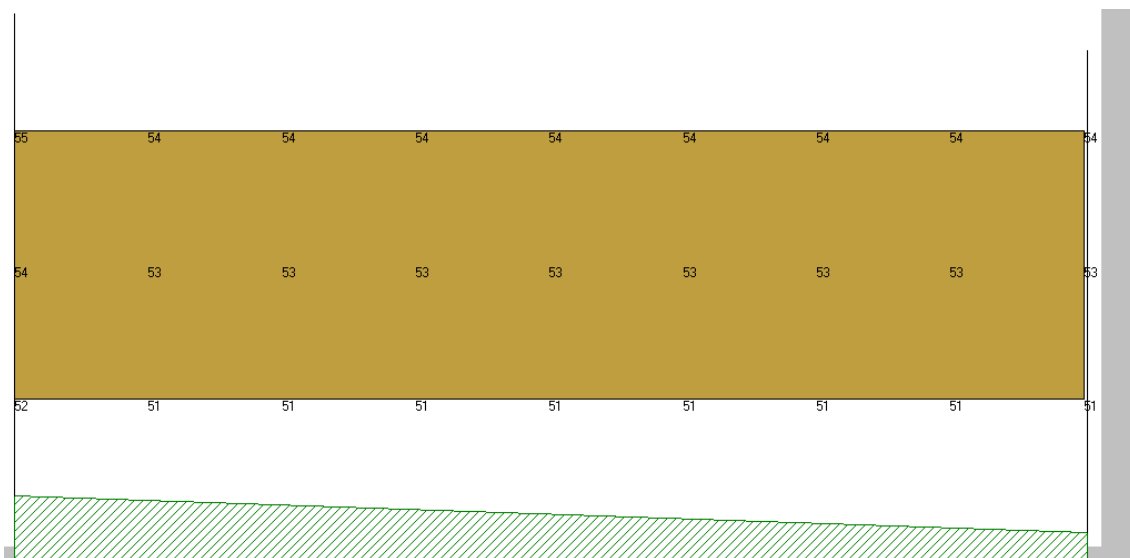
LTARDE

AVDA. TOLOSA



LNOCHE

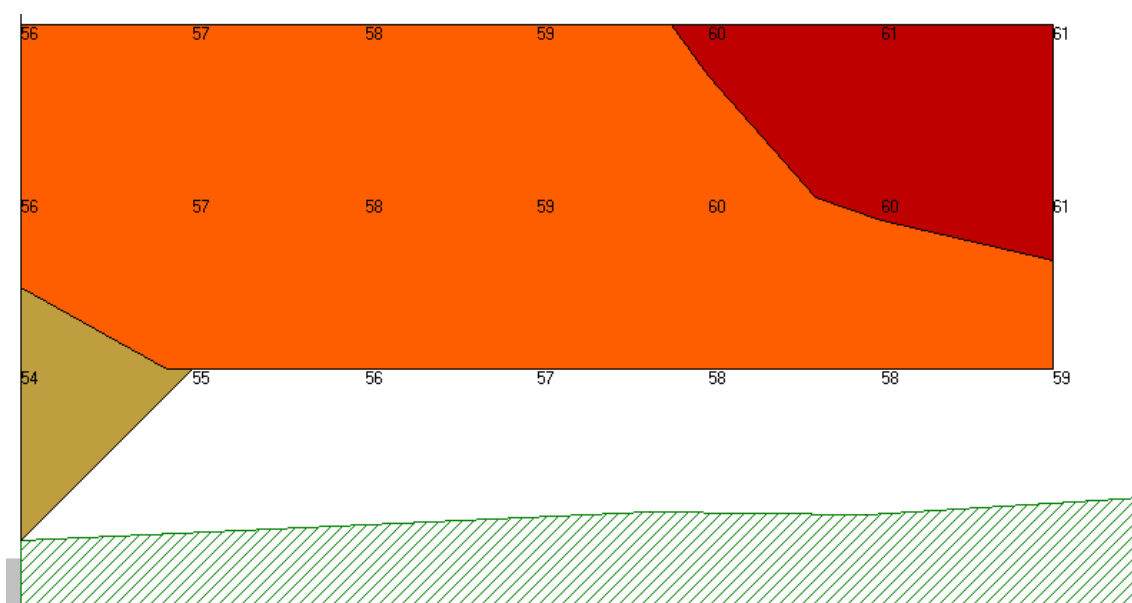
AVDA. TOLOSA



8.20. EDIFICIO G

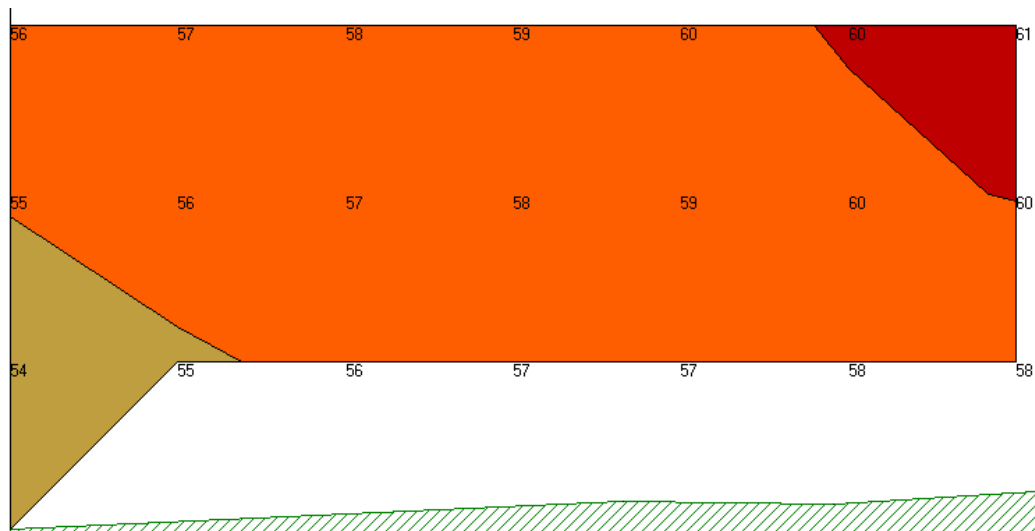
LDIA

GI-20



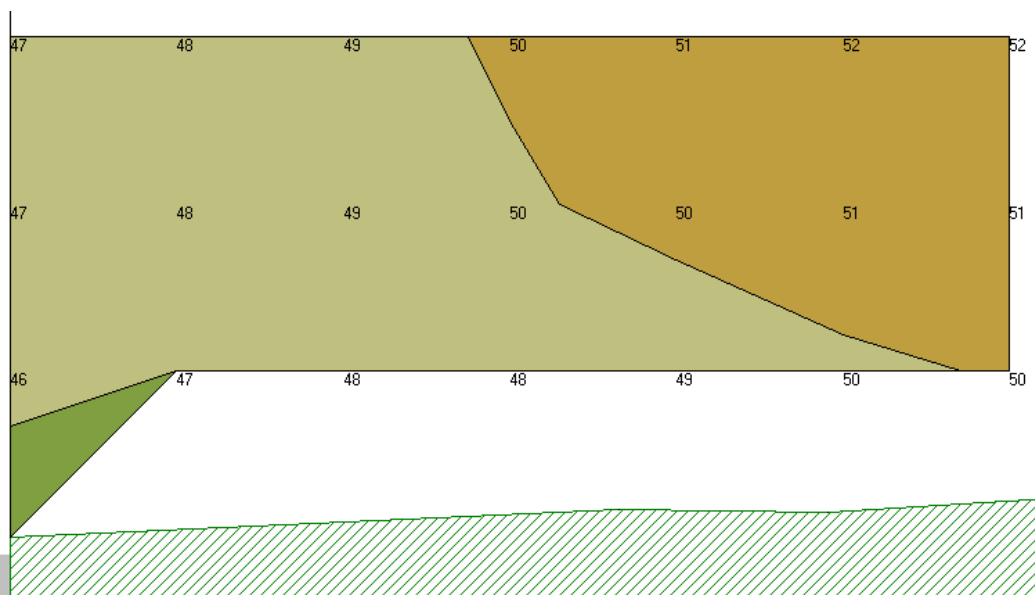
LTARDE

GI-20



LNOCHE

GI-20



9. CONCLUSIONES

9.1. ANALISIS DE RUIDO EXTERIOR // OBJETIVOS DE CALIDAD - OCA

Analizados los datos resultantes de los modelos de predicción acústica realizados para los focos sonoros evaluados en el ambiente exterior de los edificios objeto del Estudio, considerando los valores de límite de referencia expuestos por la Declaración de la Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” en el Municipio de Donostia, se extraen las siguientes conclusiones

9.1.1. Escenario actual

A) Malla de cálculo a 2m de altura: Los niveles de impacto, con la implementación de barreras acústicas de 3m de altura en el vial Avda. Tolosa y de 4 m de altura en la GI-20, se determinan en un rango comprendido entre 55-60 dB(A) para el periodo de Día y tarde, y de 45-50 dB(A) en el periodo nocturno, para el ámbito de la parcela.

B) Fachadas orientadas a Avda. Tolosa:

Para el escenario actual mediante la implementación de barreras acústicas, los niveles de impacto para el periodo de Día y Tarde, se determinan valores entre 60 - 65 dB(A) y de 50 - 55 dB(A) en horario nocturno, para el conjunto de edificios.

En relación con los niveles de impacto en alturas, se observa nuevamente que, el mayor impacto se sitúa en alturas medias y menor impacto en alturas bajas.

En termino generales, el edificio más expuesto corresponde al denominado D, en alturas medias comprendido entre 15 – 30 m para el periodo diurno con valores máximos de 63-64 dB(A) en periodo diurno y de tarde, respecto al periodo nocturno se sitúan en 54-55 dB(A).

C) Fachadas orientadas a GI-20:

El nivel de impacto a lo largo de todos los edificios oscila entre 60-65 dB(A) en periodo de día y tarde, y de 50 – 55 dB(A) en relación con la altura, siendo las partes altas las más expuestas (35 – 45 m) y con menor impacto en alturas bajas y medias.

De los diferentes edificios, se observa que, el edificio más expuesto corresponde al denominado como D, sin embargo, los niveles máximos en su altura máxima se sitúa sobre 63-64 dB(A) en periodo de día – tarde, y de 54- 55 dB(A) en horario nocturno.

9.1.1.2. Valoración de cumplimiento

Considerando los datos resultantes y valores límite de los OCA aplicables al Futuro Desarrollo Objeto del Estudio, se constata que, conforme a los valores de impacto obtenidos, se determina cumplimiento para el conjunto de edificios A, B, C, D, E, F y G.

9.1.2. Escenario a 20 años vista

Analizando el escenario a 20 años vista, se observan niveles de impacto similares a los obtenidos en escenario actual, tanto a 2m de altura como en el conjunto de alturas con ventana, presentando en algún caso incremento de 0~0,5 dB(A), siendo la zona más conflictiva nuevamente la fachada orientada a Avda. Tolosa en el edificio denominado como D, respecto al vial GI-20 los edificios más expuestos corresponden de igual forma al D, con unos niveles de impacto en periodo diurno y tarde de 63,5 – 64,5 dB(A) y de 54 - 55 dB(A) en periodo nocturno.

9.1.3. Conclusiones

De los resultados obtenidos tanto en escenario actual como futuro a 20 años vista, el factor de incertidumbre de cálculo no permite tomar decisiones, sin embargo, obviando la misma, se determina que los niveles de impacto para el conjunto de edificios y alturas no superan de los Objetivos de Calidad Acústica aplicables para todos los edificios de la futura urbanización residencial, así como de la terciaria.

9.2. ANALISIS CUMPLIMIENTO DB-HR

Del nivel de impacto obtenido a nivel de fachadas y en las diferentes alturas, de acuerdo con lo expuesto en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Contra el Ruido, DB-HR, el aislamiento acústico a ruido aéreo mínimo de las fachadas se debe dimensionar en función del nivel de exposición.

Considerando que el impacto se sitúa en $L_d \leq 65$ dB(A) en todos los edificios, el aislamiento acústico deberá ser considerando la estancia más restrictiva (dormitorios) de 32 dB(A) y 30 dB(A) para estancias, en la siguiente tabla obtenida del DB-HR, se realiza la marcación referida.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

9.3. ANALISIS AMBIENTE INTERIOR // OBJETIVOS DE CALIDAD - OCA

Al objeto de analizar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica (OCA) en los ambientes interiores, considerando los aislamientos acústicos mínimo de 32 dB(A) para el conjunto de fachadas, para las zonas de uso protegido de los edificios, se procede a calcular de forma global los niveles de inmisión en el interior, en relación con los niveles de impacto acústico calculados a nivel de fachada:

HORARIO DIURNO:

Conjunto de edificios:

65 dB(A) emisión – 32 dB(A) aislamiento fachado: 33 dB(A) < 40 dB(A) permitidos

HORARIO NOCTURNO:

Conjunto de edificios:

55 dB(A) emisión – 32 dB(A) aislamiento fachado: 23 dB(A) < 30 dB(A) permitidos

A tal efecto, de acuerdo con los valores obtenidos en la simulación acústica a nivel de fachada, aislamiento de fachada y cálculo de inmisión para el interior del edificio, se determina cumplimiento con margen de seguridad, tanto para el escenario actual y 20 años vista para el conjunto de edificios.

9.4. OBSERVACIONES

Los resultados presentados en el Estudio de modelización acústica se circunscriben al modelo realizado en base a la Cartografía y curvas de nivel, obtenida desde la página web de Geo Euskadi, detalles de urbanización remitidas por el Estudio de Arquitectura Izaskun Larzabal y aforo de vehículos de Diputación de Gipuzkoa. Cualquier variable sobre los datos utilizados en el Estudio, implicaran en su caso una revisión del mismo.

LAECOR S.L.

C.I.F. B-20685962

Supervisado por el Responsable Técnico:

Andoni Linazasoro

Estudio realizado por: **Alotz Beltrán Berasategi**
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº 5086