

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
 Nº Expediente: 300/2021/00439-03

Tipo de vehículo 23-7 h (noche)

Carretera	Reordenación M-607 y M-603					
Tramo	63	64	65	66	67	68
1	873	1169	1138	7	864	273
2	63	85	82	1	63	20
3	36	48	47	0	35	11
4a	3	4	4	0	3	1
4b	10	14	13	0	10	3
IMD	985	1319	1284	8	975	308

Tabla 87. IMD por tipo de vehículo en la franja horaria de (23-7h) de las carreteras sobre la reordenación de M-607 y M-603, subdividido por tramos.

Carretera	Reordenación M-607 y M-603					
Tramo	69	70	71	72	73	74
1	1082	809	1161	411	343	2042
2	78	59	84	30	25	148
3	44	33	48	17	14	84
4a	3	3	4	1	1	6
4b	13	9	14	5	4	24
IMD	1221	913	1310	463	387	2304

Tabla 88. IMD por tipo de vehículo en la franja horaria de (23-7h) de las carreteras sobre la reordenación de M-607 y M-603, subdividido por tramos.

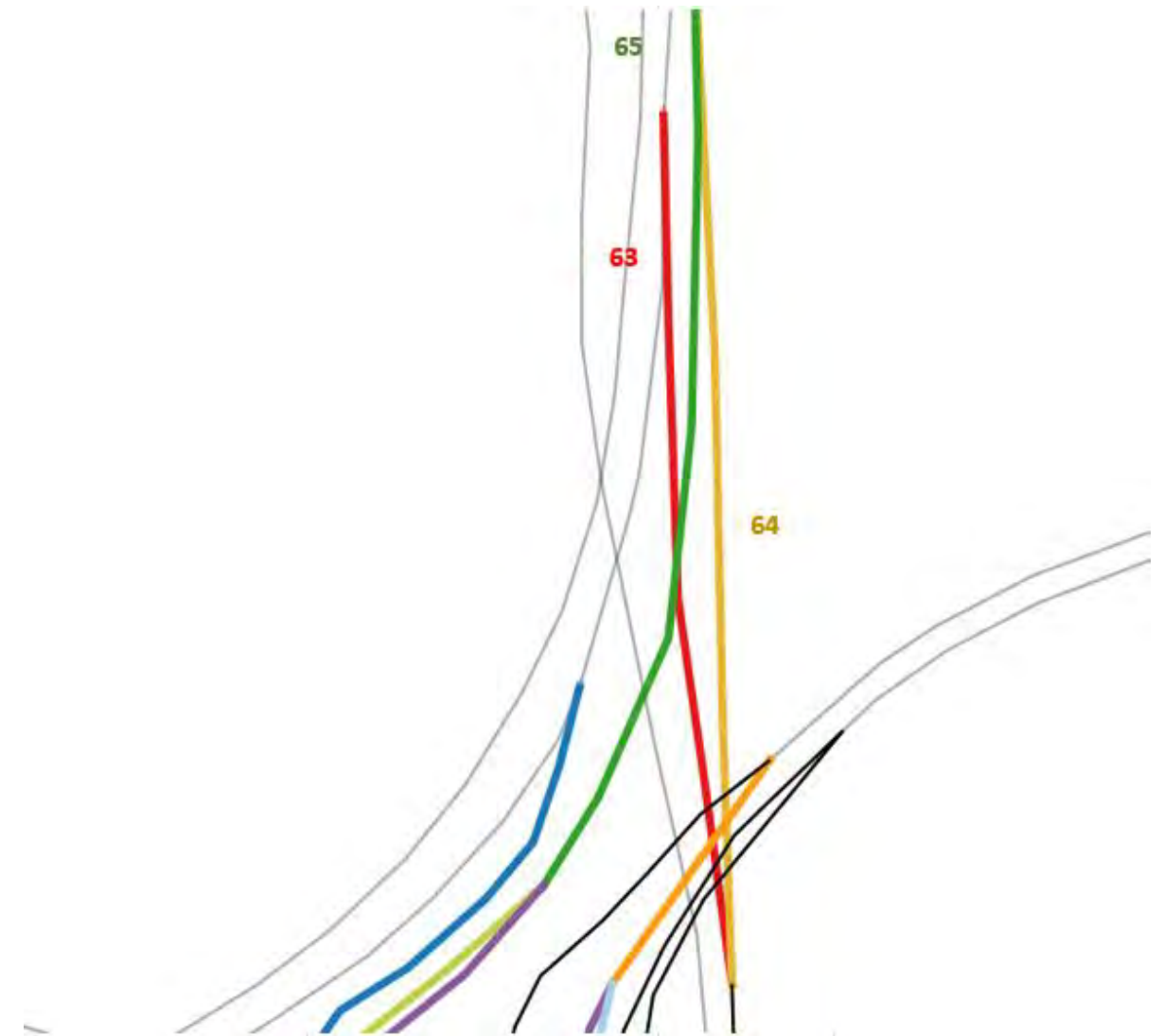


Imagen 15. Esquema 1 de tramos de las carreteras en el ámbito de estudio. Reordenación M-607 y M-603

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

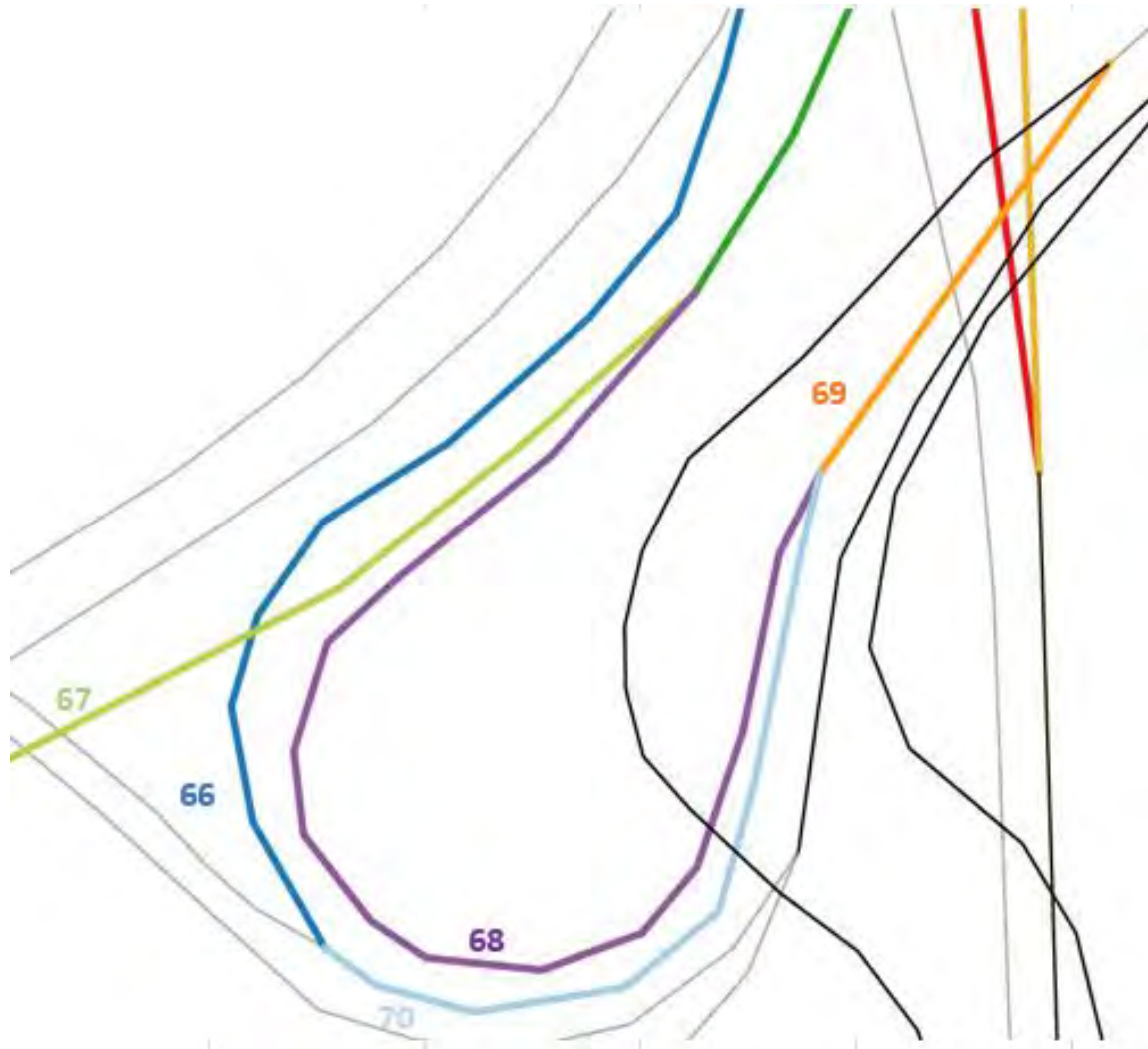


Imagen 16. Esquema 2 de tramos de las carreteras en el ámbito de estudio. Reordenación M-607 y M-603

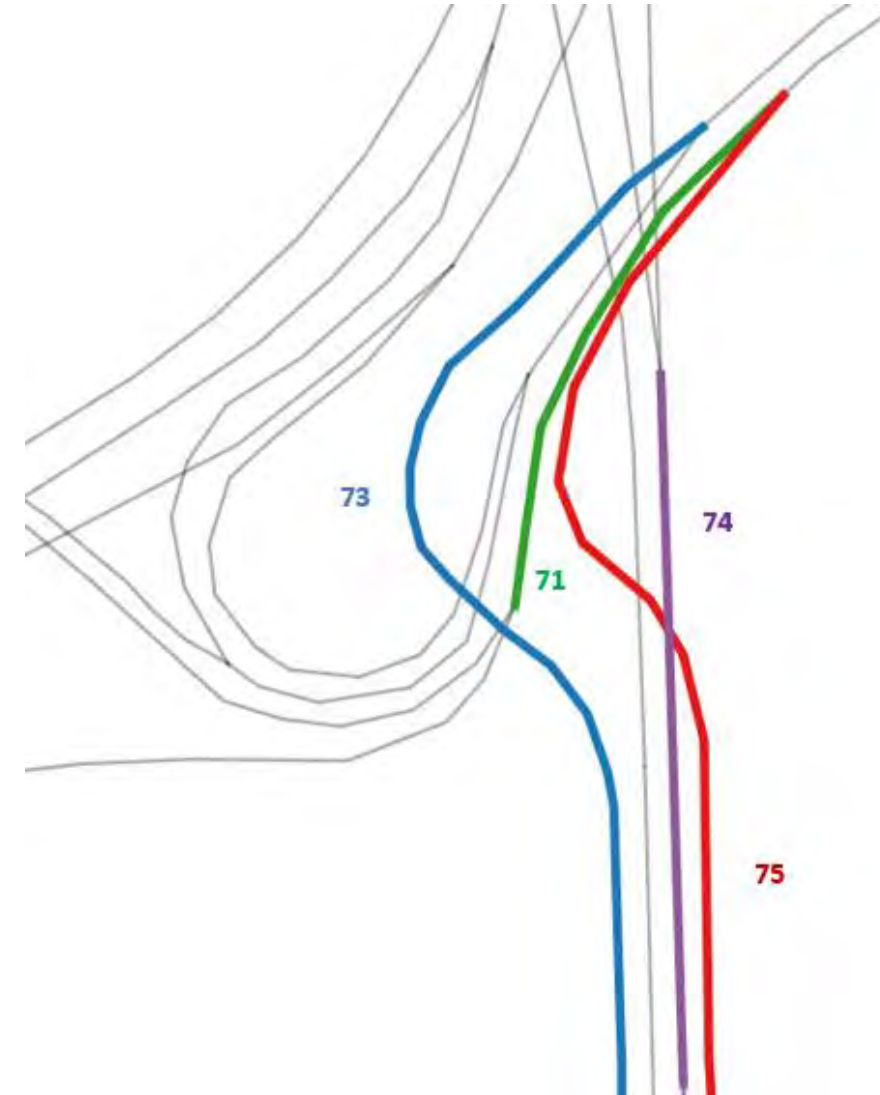


Imagen 17. Esquema 3 de tramos de las carreteras en el ámbito de estudio. Reordenación M-607 y M-603.

En cuanto al asfalto, en la siguiente tabla se muestra las categorías CNOSSOS utilizadas se utilizados según el tipo de pavimento:

Tipo Pavimento	CNOSSOS	Carretera Pavimento	Descripción del tipo de pavimento
Superficie de referencia	CNS_01	0	Hormigón asfáltico 0/11 – 0/16, Mezcla bituminosa en caliente 0/11
Capa delgada B	CNS_15	NL14	Asfalto de capa fina poco ruidoso Tipo B

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
 N° Expediente: 300/2021/00439-03

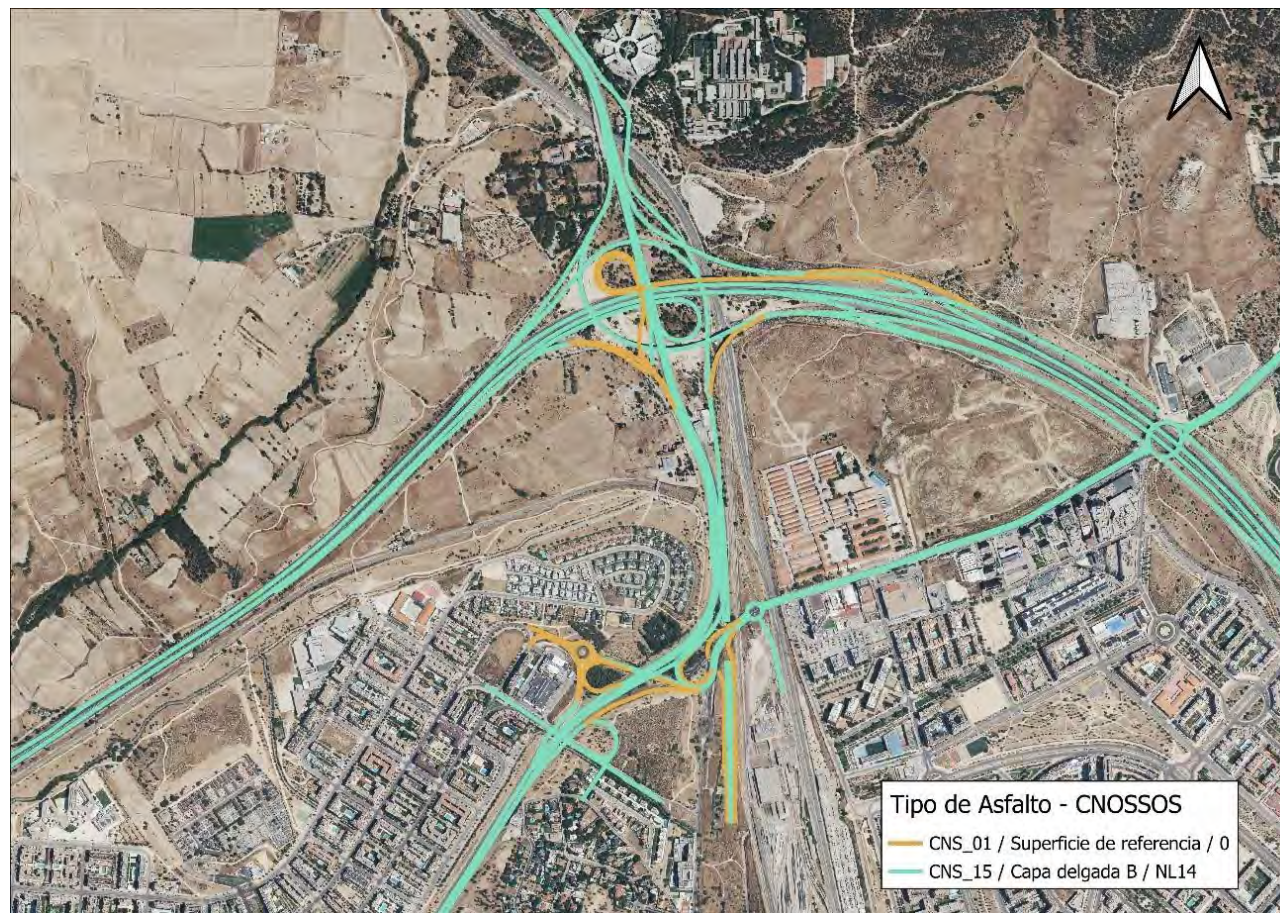


Imagen 18. Esquema del tipo de asfalto.

A continuación, se adjunta una tabla resumen sobre las velocidades, subdividido por tramos, y según el tipo de vehículo.

Carretera	Tramo ID	Velocidad Max km/h Ligeros	Velocidad Max km/h Pesados
M-607			
	1	100 km/h	80 km/ h
	2	100 km/h	80 km/ h
	3	100 km/h	80 km/ h
	4	100 km/h	80 km/ h
	5	100 km/h	80 km/ h
	6	100 km/h	80 km/ h
M-603			
	7	40 km/h	40 km/h
	9	50 km /h	50 km /h
Enlace Sur			
	13	80 km/ h	80 km/ h
	14	60 km/ h	60 km/ h
	15	40 km/ h	40 km/ h
	16	40 km/ h	40 km/ h

Carretera	Tramo ID	Velocidad Max km/h Ligeros	Velocidad Max km/h Pesados
M-607			
	17	40 km/ h	40 km/ h
	18	50 km/ h	50 km/ h
	18*	50 km/ h	50 km/ h
	19	30 km/h	30 km/h
	20	50 km/ h	50 km/ h
	21	50 km/ h	50 km/ h
	22	80 km/ h	80 km/ h
	23	40 km/ h	40 km/ h
	24	40 km/ h	40 km/ h
	25	40 km/h	40 km/ h
	26	40 km/ h	40 km/ h
	27	40 km/ h	40 km/ h
	28	40 km/ h	40 km/ h
M-40			
	29	100 km/h	80 km/ h
	30	100 km/h	80 km/ h
	31	100 km/h	80 km/ h
	32	100 km/h	80 km/ h
Enlace M-40			
	33	60 km/ h	60 km/ h
	34	40 km/h	40 km/h
	35	60 km/ h	60 km/ h
	36	60 km/ h	60 km/ h
	37	60 km/ h	60 km/ h
	38	40 km/h	40 km/h
	39	60 km/ h	60 km/ h
	40	40 km/h	40 km/h
	41	40 km/h	40 km/h
	42	40 km/h	40 km/h
	43	80 km/h	80 km/h
	44	40 km/h	40 km/h
Trenzado M-40			
	45	80 km/h	80 km/h
	46	80 km/h	80 km/h
	47	80 km/h	80 km/h
	48	80 km/h	80 km/h
	49	80 km/h	80 km/h
	50	80 km/h	80 km/h
	51	80 km/h	80 km/h
	52	80 km/h	80 km/h
	53	80 km/h	80 km/h
Nuevo Enlace M-40			

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

Carretera	Tramo ID	Velocidad Max km/h Ligeros	Velocidad Max km/h Pesados
M-607			
	54	40 km /h	40 km /h
	55	40 km /h	40 km /h
	56	50 km /h	50 km /h
	57	50 km /h	50 km /h
	58	50 km /h	50 km /h
	59	50 km /h	50 km /h
	60	50 km /h	50 km /h
	61	50 km /h	50 km /h
Reordenación M-607 y M-603			
	63	50 km /h	50 km /h
	64	40 km /h	40 km /h
	65	50 km /h	50 km /h
	66	40 km /h	40 km /h
	67	50 km /h	50 km /h
	68	40 km /h	40 km /h
	69	40 km /h	40 km /h
	70	40 km /h	40 km /h
	71	40 km /h	40 km /h
	72	40 km /h	40 km /h
	73	40 km /h	40 km /h
	74	40 km /h	40 km /h

Tabla 89.Velocidades subdividido por tramos y carreteras, según el tipo de vehículo, (pesado o ligero), para estado futuro.

4. Caracterización de la situación acústica actual

En los planos N° 1 del anexo 1 se pueden consultar los niveles sonoros obtenidos para los tres periodos estudiados.

Con base en la zonificación acústica y en los niveles acústicos obtenidos se han identificado las siguientes zonas de rebase de los OCA:

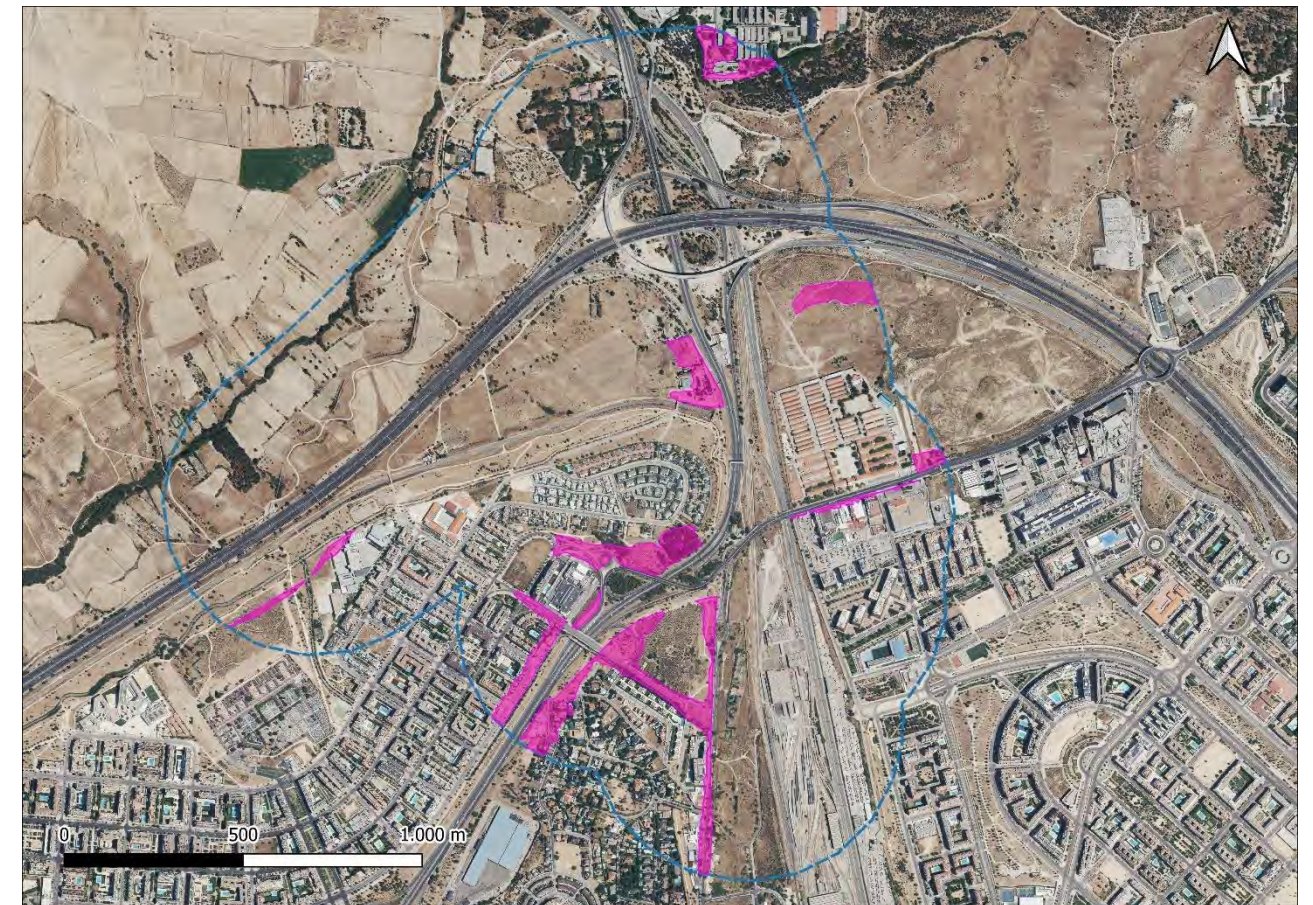


Imagen 19. Mapa de zonas de conflicto según los límites sonoros que establecen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) considerando los tres periodos.

A continuación, se muestra un resumen del número de edificaciones donde se rebasan actualmente los objetivos de calidad acústica, atendiendo a su uso:

USO	Nº de Incumplimientos Ld	Nº de Incumplimientos Le	Nº de Incumplimientos Ln
e) Sanitario, docente y cultural	3	4	11
a) Residencial	9	9	21
d) Terciario	0	0	0
c) Recreativo y espectáculos	0	0	0
b) Industrial	0	0	0
f) Sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos	0	0	0
TOTAL	12	13	32

Tabla 90.Número de edificaciones que incumplen los límites sonoros que establecen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), según el uso de la edificación

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03



Imagen 20. Mapa de edificaciones que incumplen los límites estipulados por los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), para el periodo noche (23-7 h), en el ámbito de estudio.

5. Caracterización de la situación acústica futura

En los planos Nº 2 del anexo 1 se pueden consultar los niveles sonoros obtenidos para los tres periodos estudiados.

Con base en la zonificación acústica y en los niveles acústicos obtenidos se han identificado las siguientes zonas de rebase de los OCA:

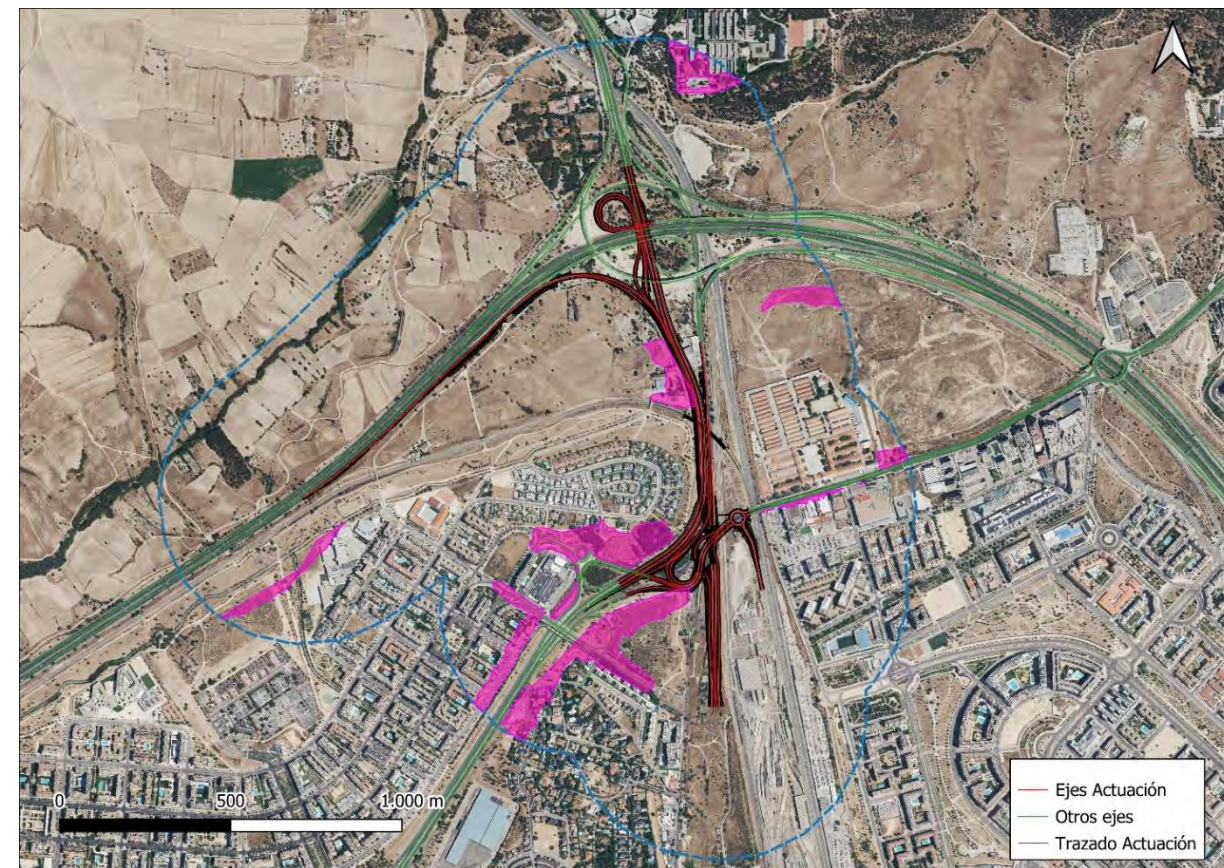


Imagen 21. Mapa de zonas de conflicto según los límites sonoros que establecen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), para todos los periodos.

USO	Nº de Incumplimientos Ld	Nº de Incumplimientos Le	Nº de Incumplimientos Ln
e) Sanitario, docente y cultural	4	5	11
a) Residencial	9	14	25
d) Terciario	0	0	0
c) Recreativo y espectáculos	0	0	0
b) Industrial	0	0	0
f) Sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos	0	0	0
TOTAL	13	14	36

Tabla 91. Número de edificaciones que incumplen los límites sonoros que establecen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), según el uso de la edificación

A continuación, se muestra un resumen del número de edificaciones donde se rebasarían los objetivos de calidad acústica, atendiendo a su uso:

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

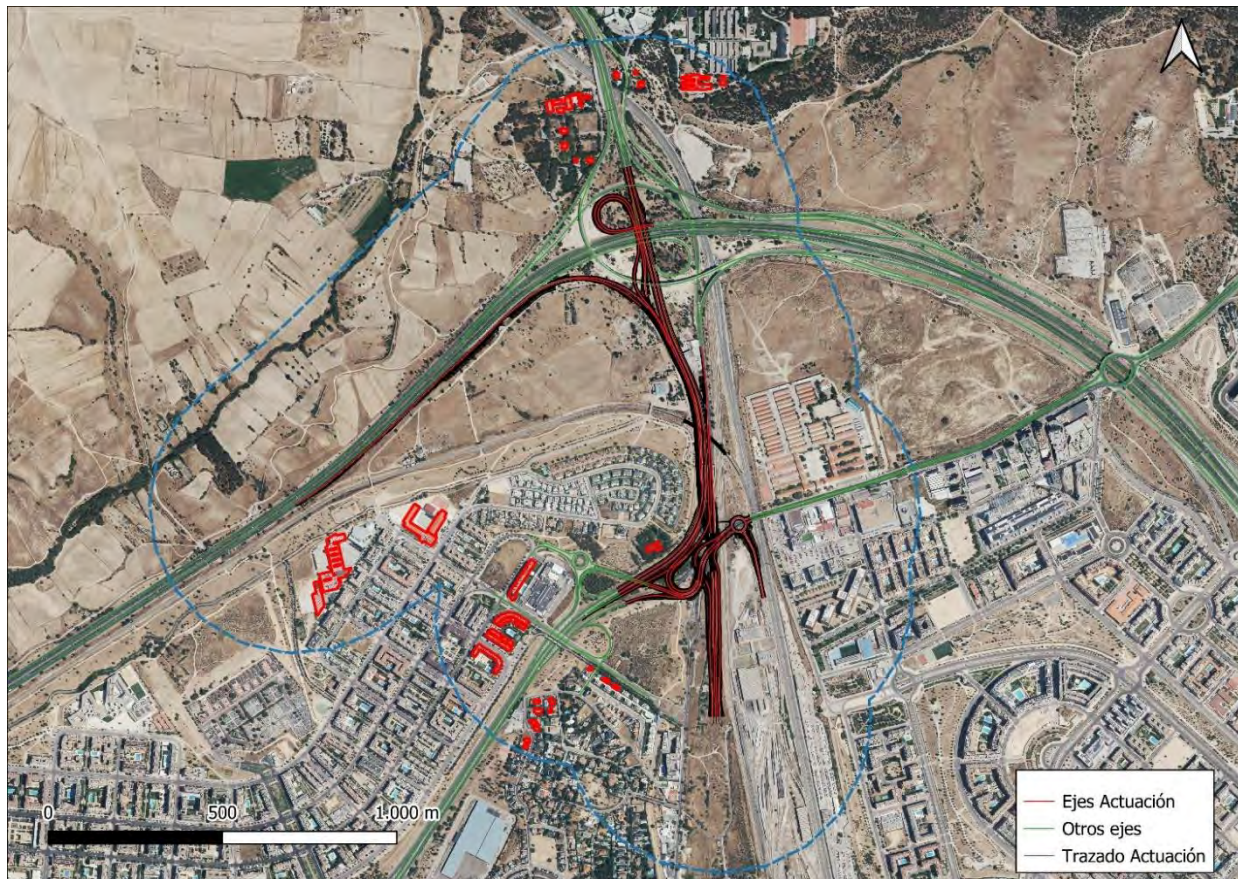


Imagen 22. Mapa de edificaciones que incumplen los límites estipulados por los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), para el periodo noche (23-7 h), en el ámbito de estudio.

Como se observa el número de incumplimientos tanto para el estado actual son muy similares y en la mayoría de los casos se encuentran fuera de los límites estrictos de la actuación, encontrándose en su mayoría en los 500 m adicionales en los que se ha dado continuidad a los ejes de proyecto.

A continuación, se muestra un análisis de estos incumplimientos para determinar la necesidad de implantar medidas correctoras. En este análisis se detallan los niveles sonoros obtenidos en cada una de las edificaciones contemplando el escenario futuro considerando la actuación y el escenario futuro sin considerar la actuación.

El análisis se ha basado en el indicador Ln por ser el más restrictivo, sin embargo para los usos docente al no tener actividad en el periodo noche, se ha detallado también los valores para los periodos día y tarde para comprobar estos incumplimientos.

Para realizar este análisis se ha dividido el ámbito de estudio en tres zonas: Norte, Oeste y Sur.

• Zona norte



Imagen 23. Mapa de edificaciones que incumplen los límites estipulados por los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), para el periodo noche (23-7 h) en la zona norte.

Id	Uso	OCA Ln	Ln Futuro Con actuación	Ln Futuro Sin actuación	Diferencia db (A)
01	Docente	50	51,7	52,6	-0,9
02	Docente	60	54,5	54,7	-0,2
03	Residencial	50	58,7	58,5	0,2
04	Residencial	55	58,6	58,4	0,2
05	Residencial	55	62,3	63,6	-1,3
06	Docente	50	54	55,3	-1,3
07	Sanitario	50	55,1	53,8	1,3
08	Docente	50	53,9	53,1	0,8
09	Docente	50	56,5	55,8	0,7
10	Docente	50	53,6	52,5	1,1
11	Residencial	55	56,5	56,5	0
12	Residencial	55	56,8	57,1	-0,3
13	Residencial	55	57,4	58,2	-0,8
14	Residencial	55	58,9	60,2	-1,3

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

Id	Uso	OCA día/tarde	Ld Futuro Con actuación	Ld Futuro Sin actuación	Diferencia db (A)	OCA tarde	Le Futuro Con actuación	Le Futuro Sin actuación	Diferencia db (A)
01	Docente	60	57,6	58,5	-0,9	60	58,2	59,1	-0,9
02	Docente	60	60,5	60,9	-0,4	60	61,1	61,4	-0,3
06	Docente	60	60	61,2	-1,2	60	60,6	61,9	-1,3
08	Docente	60	60,1	58,6	1,5	60	60,6	59,5	1,1
09	Docente	60	62,2	61,7	0,5	60	62,9	62,3	0,6
10	Docente	60	60,1	58,3	1,8	60	60,4	59	1,4

Tabla 92. Comparativa de edificaciones que incumplen los límites sonoros que establecen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), en estado futuro con y sin actuación

Como se observa todos los incumplimiento se encuentran fuera de la zona de actuación, y se comprueba que los niveles futuros tanto si considera la actuación como si no se considera son muy similares, dando diferencias inferiores a $\pm 1,5$ dB.

Por tanto no se considera necesario la ejecución de medidas correctoras en el ámbito de actuación.

• **Zona oeste**

Id	Uso	OCA noche	Lnoche Estado Futuro	Lnoche Actual (2059)	Diferencia db (A)
15	Docente	50	50,7	51,1	-0,4
16	Docente	50	51,5	51,5	0
17	Docente	50	55,2	55,4	-0,2
18	Docente	50	53,2	53,3	-0,1

Id	Uso	OCA día	Ldía Estado Futuro	Ldía Actual (2059)	Diferencia db (A)	OCA tarde	Ltarde Estado Futuro	Ltarde Actual (2059)	Diferencia db (A)
15	Docente	60	57,4	57,8	-0,4	60	57,6	58	-0,4
16	Docente	60	58	58,1	-0,1	60	58,3	58,3	0
17	Docente	60	61	61,2	-0,2	60	61,7	62	-0,3
18	Docente	60	58,8	58,9	-0,1	60	59,7	59,7	0

Tabla 93. Comparativa de edificaciones que incumplen los límites sonoros que establecen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), en estado futuro con y sin actuación.

Si se tiene en cuenta los periodos Ld y Le, que son los que aplicarían al uso docente, solo el edificio 17 incumpliría con los OCA.

El escenario futuro, tanto si se considera la actuación como si no, es muy similar habiendo diferencias de menos de 0.5 dB.

Por otra parte es importante indicar que la principal fuente de ruido sería la autovía M-40, y no el ramal de la actuación.

Por tanto, no se considera necesario la propuesta de medidas correctoras.



Imagen 24. Mapa de edificaciones que incumplen los límites estipulados por los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), para el periodo noche (23-7 h) en la zona oeste

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

• Zona sur



Imagen 25. Mapa de edificaciones que incumplen los límites estipulados por los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), para el periodo noche (23-7 h) en la zona sur

Id	Uso	OCA Ln	Ln Futuro Con actuación	Ln Futuro Sin actuación	Diferencia db (A)
19	Residencial	55	61	63,2	-2,2
20	Residencial	55	57,1	57,6	-0,5
21	Residencial	55	59,7	59,9	-0,2
22	Residencial	55	56,3	56,9	-0,6
23	Residencial	55	56,2	57,1	-0,9
24	Residencial	55	56	56,7	-0,7
25	Residencial	55	55,5	56,9	-1,4
26	Residencial	55	55,4	56,9	-1,5
27	Residencial	55	55,3	56,8	-1,5
28	Residencial	55	55,3	56,8	-1,5
29	Residencial	55	55,7	56	-0,3
30	Residencial	55	55,3	56,3	-1
31	Residencial	55	62,2	63,1	-0,9

Id	Uso	OCA Ln	Ln Futuro Con actuación	Ln Futuro Sin actuación	Diferencia db (A)
32	Residencial	55	60,7	61,6	-0,9
33	Residencial	55	58,5	59	-0,5
34	Residencial	55	55,9	56,2	-0,3
35	Residencial	55	57,7	58,3	-0,6
36	Residencial	55	56	56,6	-0,6

Tabla 94. Comparativa de edificaciones que incumplen los límites sonoros que establecen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), en estado futuro con y sin actuación.

Todas las edificaciones, a excepción de la edificación 19 se encuentran fuera de la zona de actuación.

En el caso de estas edificaciones, si se comparan los niveles sonoros en el futuro considerando la actuación con el estado futuro sin considerar la actuación, se observa que los resultados son muy similares, siendo incluso levemente inferiores en el escenario futuro con actuación.

Por tanto, no se considera por procedente la instalación de pantallas acústicas en el marco del presente anteproyecto.

En el caso de la edificación 19, que se encuentra dentro de la zona de actuación, dado que con la actuación, al suponer una disminución del tráfico en esa zona, se estima que se reduciría los niveles sonoros entorno a los 2 dB, no se considera necesario la instalación de medidas correctoras en el marco del presente estudio.

6. Caracterización de la situación acústica en fase de obra.

Durante la fase de construcción se produce un incremento de los niveles sonoros y por las acciones derivadas de la ejecución de la obra. Estos suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia. Como resultado, su transmisión puede ocasionar, en puntos habitados cercanos a la zona de obras, un aumento en los niveles de ruido y vibraciones actuales.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y destacan:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el Real

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica, establece, de acuerdo a la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11, los valores límite de potencia acústica.

ANEXO

Nuevo "Cuadro de valores límite" del Anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

Tipo de máquina	CUADRO DE VALORES LÍMITE		
	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P _e (¹) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB(A) pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (²)
	8 < P ≤ 70	109	106 (²)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (²)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (²)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (²)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (²) (³)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (²) (³)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 lg m	92 + 11 lg m (²)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
	P _e ≤ 2	97 + lg P _e	95 + lg P _e
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	2 < P _e ≤ 10	98 + lg P _e	96 + lg P _e
	P _e > 10	97 + lg P _e	95 + lg P _e
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (²)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (²)
	L > 120	105	103 (²)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(¹) P_e de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.

P_e de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(²) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(³) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Imagen 26. Valores límite de potencia acústica establecidos en el Real Decreto 212/2002

Para poder estimar la afección acústica que se puede producir en el entorno de la zona de actuación, conviene conocer los niveles sonoros generados por la maquinaria. Para el cálculo de la afección acústica en fase de obra se han utilizado las emisiones acústicas generadas por la maquinaria característica de este proyecto, a 10 metros del foco emisor. Esta información se ha extraído de las tablas del "Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites" procedentes del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del gobierno de Reino Unido.

A continuación, se incluye una tabla con el espectro de frecuencia de las máquinas habituales en fase de construcción:

Maquinaria	Espectro de nivel de presión sonora en bandas de octavas (Hz)								Nivel de presión sonora en dB(A) a 10 m
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Pala cargadora	87	82	77	78	73	70	64	57	79
Pala excavadora	77	65	67	67	63	61	57	47	69
Retroexcavadora	74	66	64	64	63	60	59	50	68
Pilotadora	80	74	70	65	61	57	49	43	68
Camión basculante	80	76	73	70	69	66	63	58	74
Dumper	82	76	75	74	68	68	64	55	76
Compactadora	83	77	77	76	76	75	68	56	81
Extendidora asfáltica	87	84	81	80	79	76	74	65	84
Grúa	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Martillo rompedor	77	72	73	69	68	66	64	60	74
Hormigonera	84	74	74	73	73	75	65	59	79
Compresor	84	73	64	59	57	55	58	47	65
Rodillo vibrante	85	70	62	62	61	59	53	45	67
Martillo neumático manual	83	83	81	74	73	76	78	77	83
Apisonadora	87	85	75	73	75	73	69	63	80
Generador diesel	75	72	76	70	69	65	56	47	74
Bulldozer	77	86	75	75	82	80	73	67	86
Niveladora	81	87	79	77	77	74	70	67	82

Tabla 95. Espectro de frecuencia de las máquinas habituales en fase de construcción

A partir de este espectro de frecuencias, se ha simulado el escenario más desfavorable, considerando una jornada de trabajo de 8 horas durante el periodo día (tal como exige la legislación), sin terreno y sin obstáculos (edificaciones, muros, etc.) que pudieran apantallar las emisiones de ruido provocadas por éstas. Esta simulación se ha realizado a partir del software de predicción de ruido CadnaA según el método CNOSSOS, el cual es de aplicación desde diciembre de 2018. Se ha simulado un escenario desfavorable, en el que se prevé que los niveles obtenidos serán superiores a los valores reales.

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

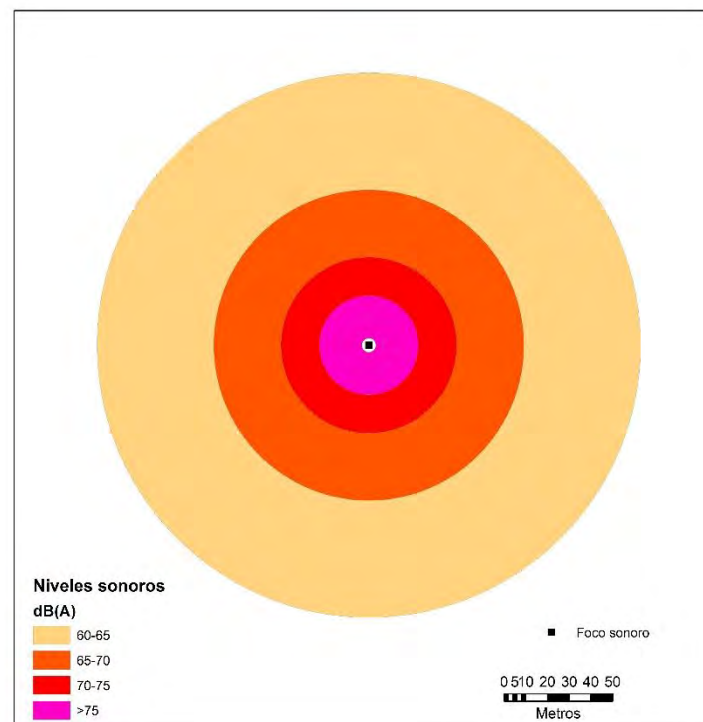


Imagen 27. Ejemplo de modelización realizada para la extendidora de asfalto.

En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por estos equipos en función de la distancia al receptor:

Maquinaria	Niveles sonoros de la maquinaria en función de la distancia al foco sonoro						
	dB(A)						
	a 1 m	a 10 m	a 25 m	a 30 m	a 50 m	a 60 m	a 80 m
Pala cargadora	98	78	70	68	64	62	59
Pala excavadora	88	68	60	58	54	52	49
Retroexcavadora	87	67	59	57	53	51	48
Pilotadora	87	67	59	57	53	50	47
Camión basculante	93	73	65	63	58	57	54
Dumper	95	75	66	64	60	58	55
Compactadora	100	80	72	70	66	64	61
Extendidora asfáltica	103	83	75	73	69	67	64
Grúa	90	70	61	60	55	53	50
Martillo rompedor	93	73	64	63	58	56	53
Hormigonera	98	78	70	68	64	62	59
Compresor	84	64	56	54	50	48	45
Rodillo vibrante	86	66	58	56	52	50	47
Martillo neumático manual	102	82	73	72	67	65	62
Apisonadora	59	79	71	69	65	63	60
Generador diesel	53	73	65	63	59	57	54
Bulldozer	65	85	77	75	71	69	66

Niveladora	61	81	73	71	67	65	62
------------	----	----	----	----	----	----	----

Tabla 96. Niveles sonoros generados por estos equipos en función de la distancia al receptor

El ruido generado por los vehículos a motor se debe a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibraciones está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie del vial por el que discurren. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

A la vista de las tablas anteriores, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente unos 80 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino (65 dBA) correspondiente al uso residencial, que es el mayoritario de las edificaciones localizadas en el ámbito de estudio.

En base a los resultados presentados se puede concluir que se prevé que en la fase de obra se generará un aumento de los niveles sonoros que hará que se incumplan de manera temporal en el entorno de las edificaciones residenciales incluidas en el ámbito de estudio.

7. Propuesta de medidas correctoras.

7.1. En fase de explotación

Tal como se concluye del apartado 5. Caracterización de la situación acústica futura en general las actuaciones propuesta no modifican de manera significativa la afección en el ámbito de estudio, llegando en algunos casos a mejorar la situación actual, por tanto no se considera necesario la propuesta de medidas correctoras en el marco del presente anteproyecto.

7.2. En fase de obra

Adicionalmente al cumplimiento de las ordenanzas municipal, y de cara a minimizar dichas superaciones, se deberá valorar la posibilidad de tener en cuenta las medidas descritas a continuación:

Anteproyecto de Remodelación del Nudo de Fuencarral.
Nº Expediente: 300/2021/00439-03

- Se prestará especial cuidado a no realizar actividades ruidosas por la noche (acorde a los horarios fijados en las normativas municipales).
- Utilización de maquinaria más silenciosa: elección de modelos cuya potencia acústica sea inferior a las considerados en este estudio.
- Limitación del tiempo de funcionamiento de la maquinaria: en este estudio se ha considerado un tiempo de funcionamiento de 8 horas diarias. No obstante, si el tiempo de funcionamiento será inferior, los resultados obtenidos se verán reducidos. A modo de ejemplo, si se reduce el tiempo de funcionamiento de un foco a la mitad del tiempo considerado, los niveles de ruido generadas se reducirán 3 dB y si se hace a una cuarta parte, la reducción sería de 6 dB. No obstante, esta reducción del tiempo de funcionamiento de las máquinas puede condicionar el correcto avance de las obras, por lo que será la empresa constructora la que tendrá que ajustar los tiempos en base a su planificación.
- Pantallas/cabinas móviles en las máquinas para el apantallamiento del ruido cuyas dimensiones sean adecuadas para el correcto funcionamiento de la máquina y que se respeten las condiciones de seguridad de la misma y de los trabajadores.
- Con el fin de limitar la contaminación acústica generada por el tráfico viario durante los trabajos, se limitará la velocidad de la maquinaria a 30 km/h los vehículos ligeros y a 20 km/h los pesados.
- En cualquier caso, se considera oportuno informar a los vecinos de viviendas más próximos, de cuando se va a desarrollar las distintas fases, su duración y el horario concreto en el que van a tener lugar las actividades más ruidosas.
- Además, se considera conveniente establecer e informar a los trabajadores de un código de buenas prácticas en las que quede plasmado que cuando las máquinas no estén trabajando se apaguen y que las mismas cuenten con un silenciador adecuado (cuando así lo haya diseñado el fabricante), así como las correspondientes carcasas o carenados.
- En el escenario futuro considerando la actuación se han detectado 36 incumplimientos, encontrándose la mayor parte de estos incumplimientos fuera de los límites estrictos del proyecto.
- Con el fin de valorar la aportación de la presente actuación a los niveles futuros se ha modelizado la situación futura (2059) sin actuación, obteniéndose unos niveles similares en ambos escenarios ($\pm 1,5$ dB).
- Por tanto, y en línea con las conclusiones del estudio acústico del Estudio Ambiental Estratégico de la modificación puntual del Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Madrid en los ámbitos APR 08.03 “Prolongación de la Castellana” y APE 05.27 “Colonia Campamento, no se considera necesario la propuesta de medidas correctoras en el marco del presente anteproyecto.
- Adicionalmente se realiza un análisis de ruido en fase obra, concluyendo que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente unos 80 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino (65 dBA) correspondiente al uso residencial, que es el mayoritario de las edificaciones localizadas en el ámbito de estudio.

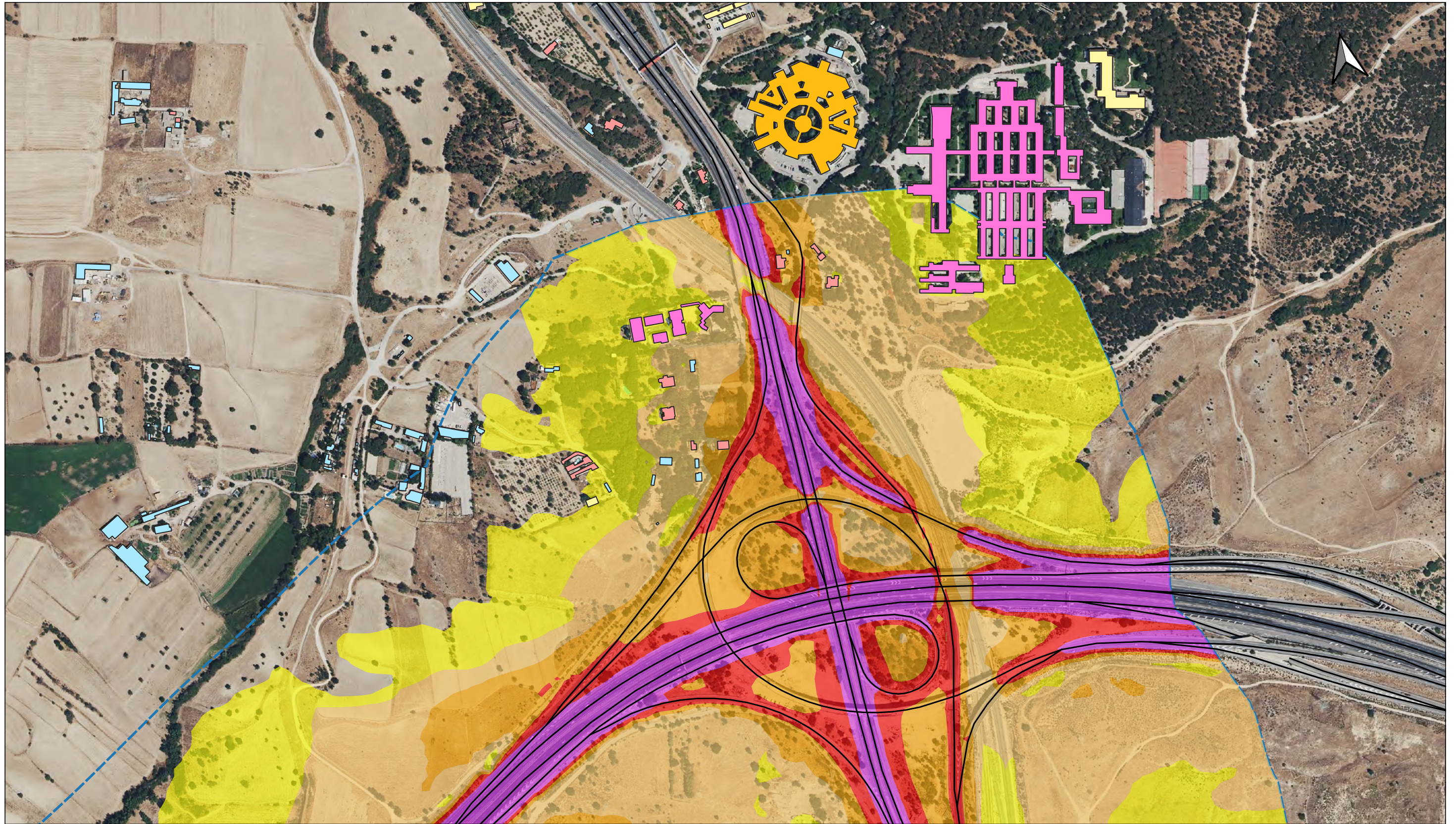
8. Conclusiones

- Los límites aplicables al estudio son los contemplados en la normativa estatal, concretamente los objetivos de calidad acústica (OCA) para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes recogidos en la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007.
- El análisis de los cumplimientos de estos límites se ha realizado en un ámbito de 500 m a cada lado de los ejes del proyecto, incluyendo además los otros ejes viarios dentro de este ámbito.
- Se ha modelizado la situación actual, considerando los principales ejes viarios existentes. Del análisis de la situación actual se detectan 32 edificaciones con incumplimientos, siendo el periodo noche el más restrictivos.

Anexo I. Planos

INDICE

- 1.1 Niveles Sonoros. Situación actual. Periodo Dia (Ld)
- 1.2 Niveles Sonoros. Situación actual. Periodo Tarde (Le)
- 1.3 Niveles Sonoros. Situación actual. Periodo Noche (Ln)
- 2.1 Niveles Sonoros. Situación futura. Periodo Dia (Ld)
- 2.2 Niveles Sonoros Situación futura. Periodo Tarde (Le)
- 2.3 Niveles Sonoros Situación futura. Periodo Noche (Ln)



Uso Edificios

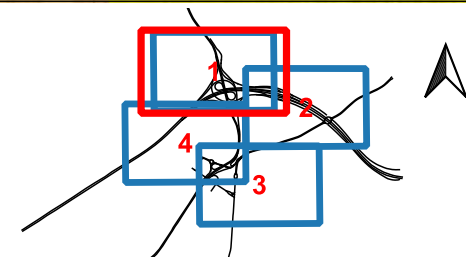
- Docente
- Sanitario
- Cultural
- Residencial
- Terciario
- Recreativo
- Industrial
- Otros

Ld (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- >75

— Ejes Modelizados Estado Actual

Ámbito de Estudio





Uso Edificios

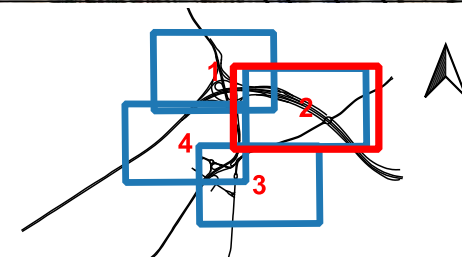
- Docente
- Terciario
- Sanitario
- Recreativo
- Cultural
- Industrial
- Residencial
- Otros

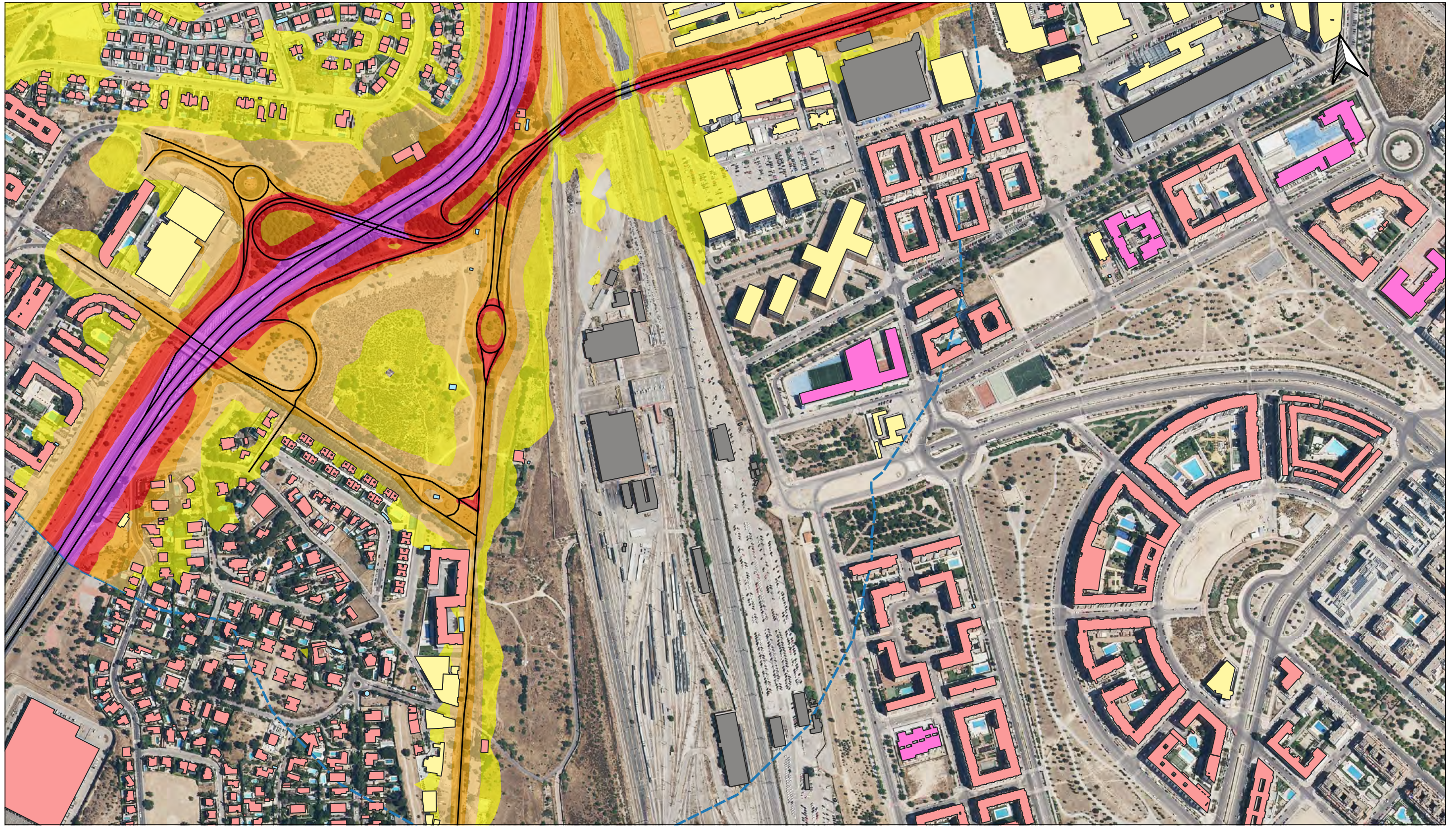
Ld (dB(A))

- 55-60
- 70-75
- 60-65
- >75
- 65-70

— Ejes Modelizados Estado Actual

□ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

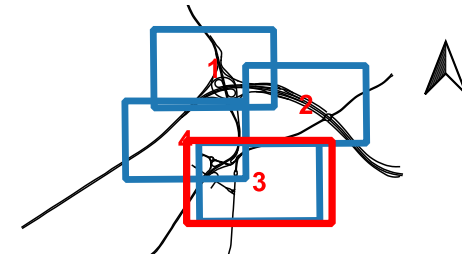
- Docente
- Terciario
- Sanitario
- Recreativo
- Cultural
- Industrial
- Residencial
- Otros

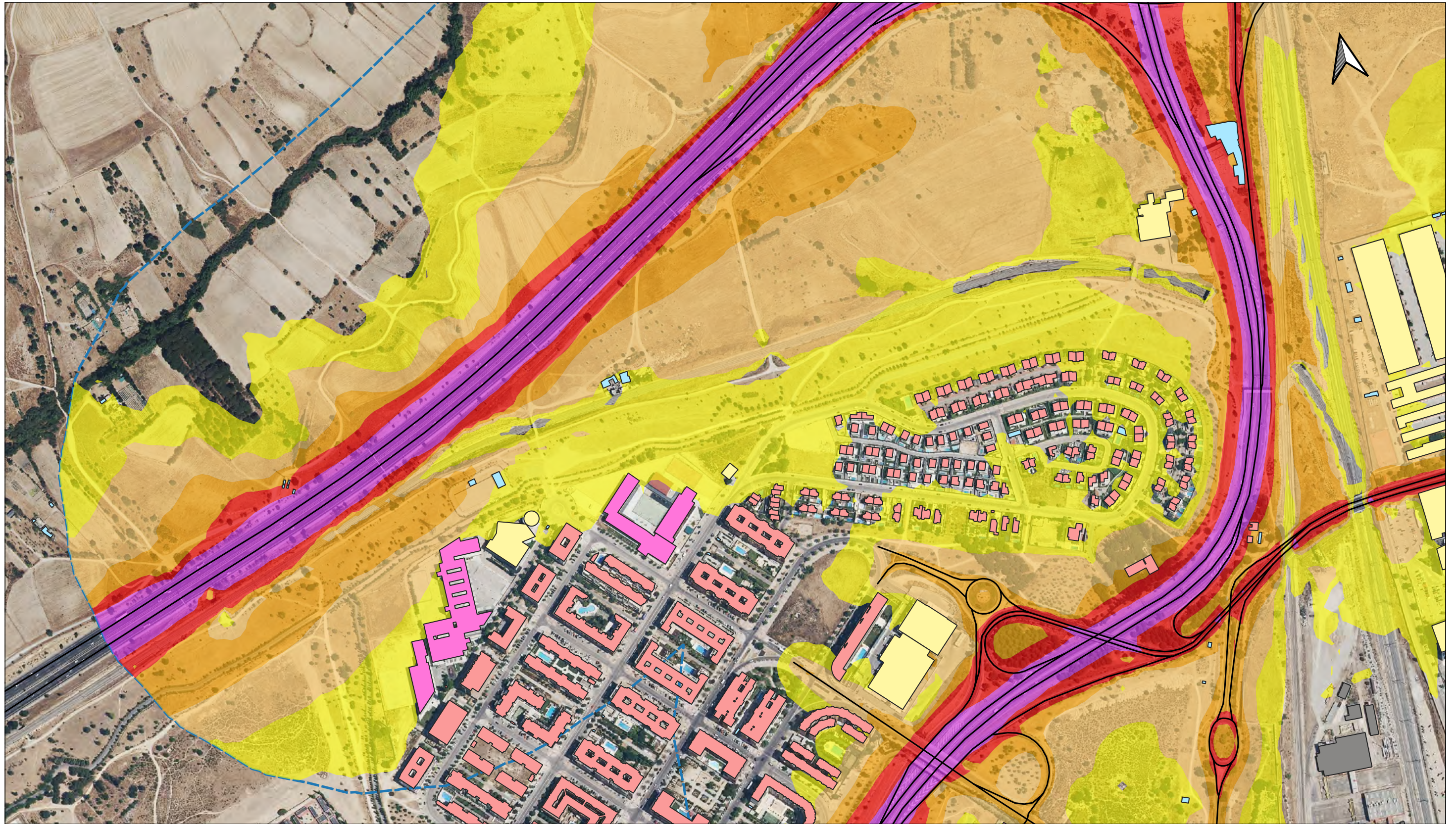
Ld (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- >75

— Ejes Modelizados Estado Actual

□ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

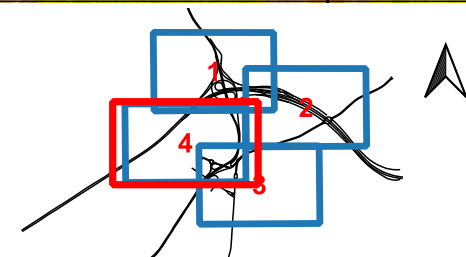
- Docente
- Terciario
- Sanitario
- Recreativo
- Cultural
- Industrial
- Residencial
- Otros

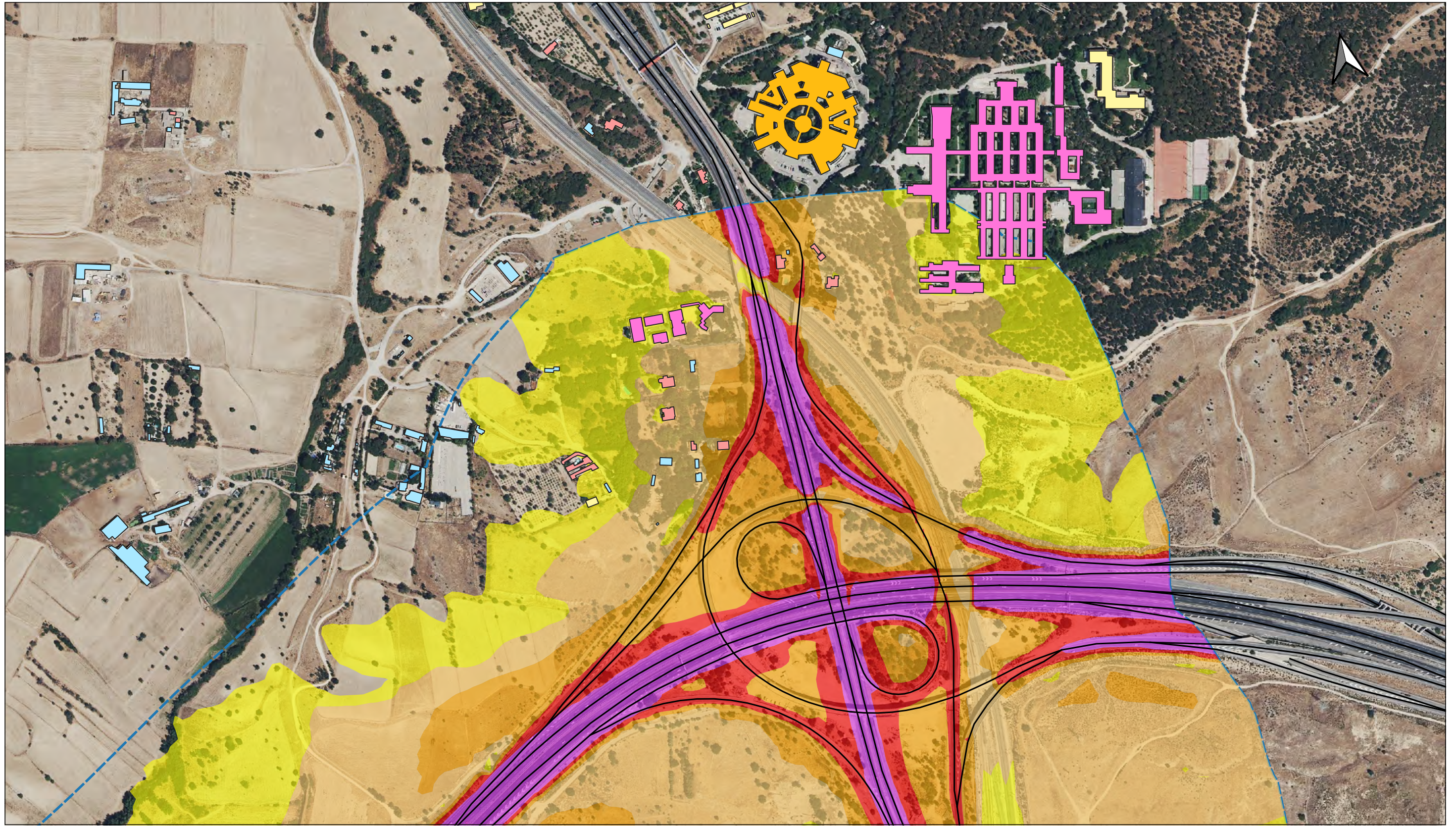
Ld (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- >75

— Ejes Modelizados Estado Actual

 Ámbito de Estudio





Uso Edificios

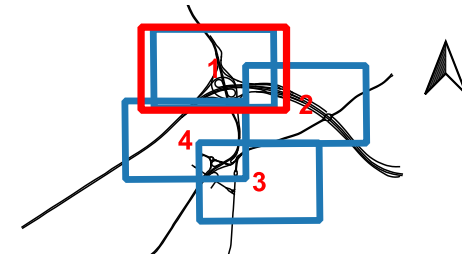
- Docente
- Terciario
- Sanitario
- Recreativo
- Cultural
- Industrial
- Residencial
- Otros

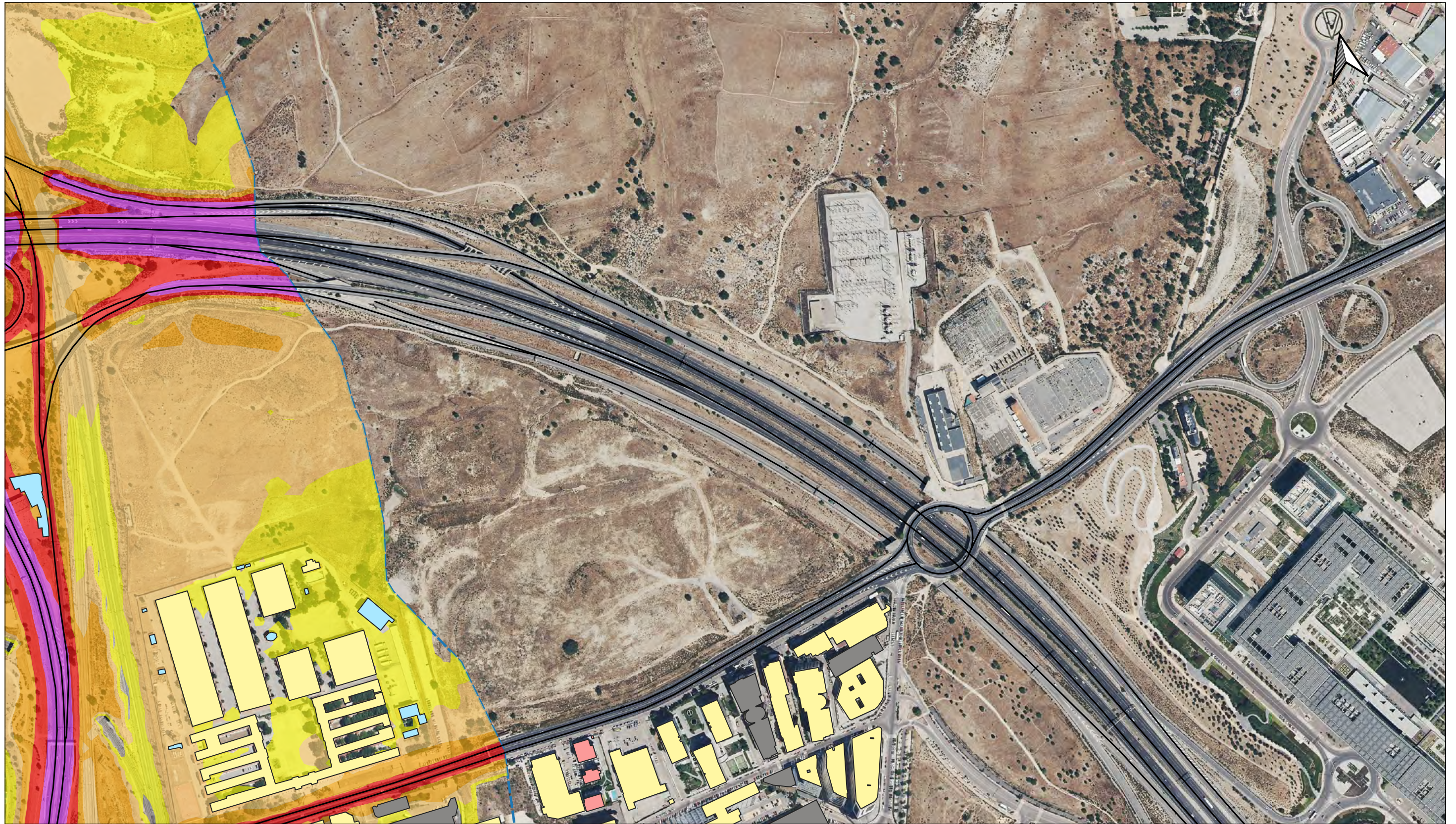
Le (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- >75

— Ejes Modelizados Estado Actual

□ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

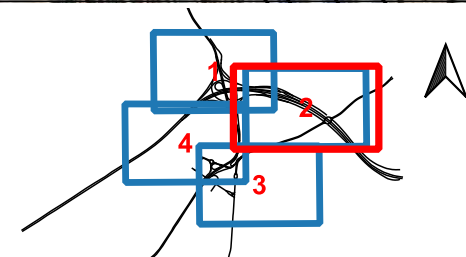
- Docente
- Sanitario
- Cultural
- Residencial
- Terciario
- Recreativo
- Industrial
- Otros

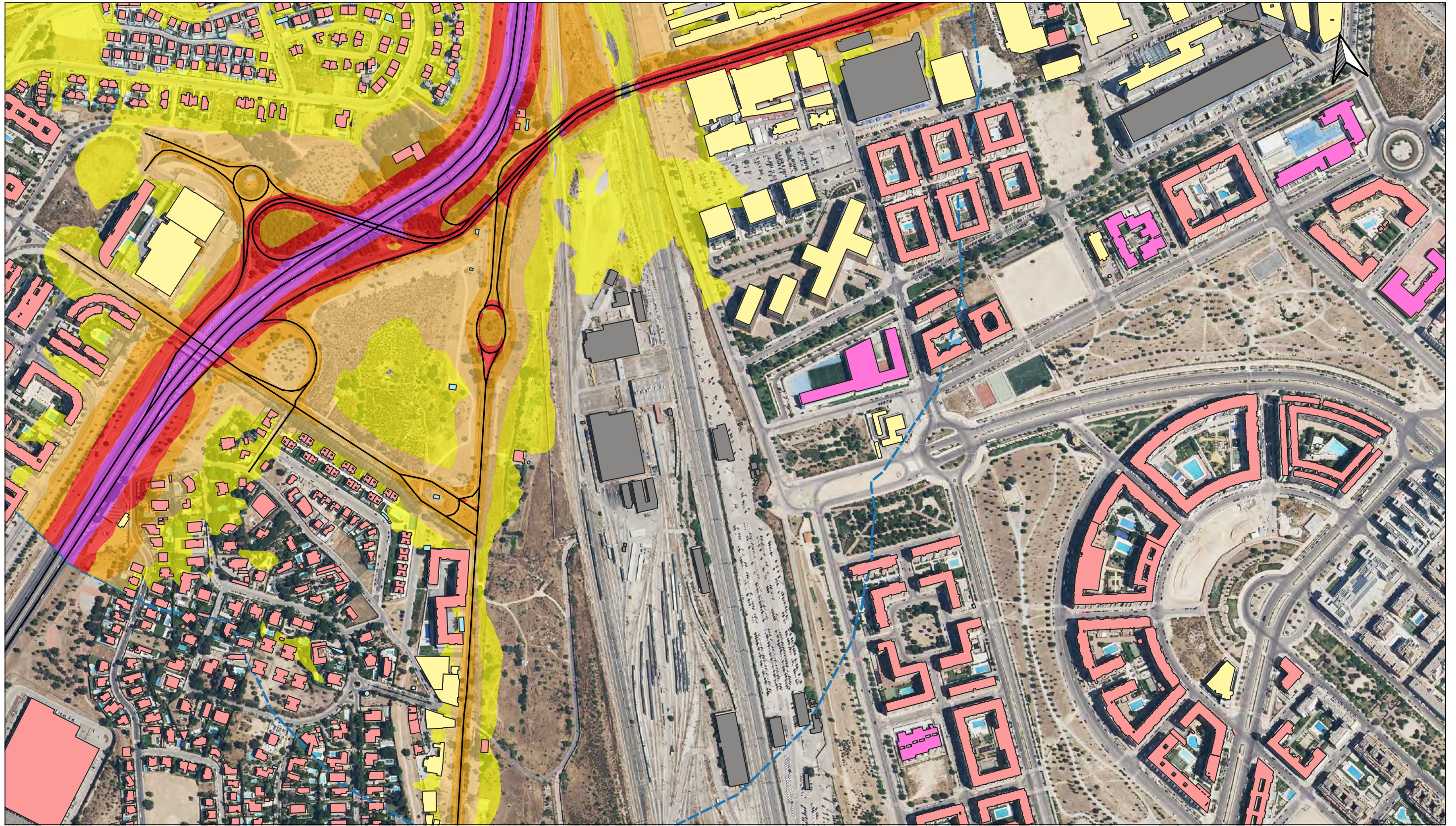
Le (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- >75

— Ejes Modelizados Estado Actual

 Ámbito de Estudio





Uso Edificios

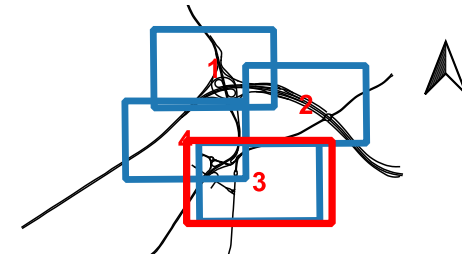
- Docente
- Sanitario
- Cultural
- Residencial
- Terciario
- Recreativo
- Industrial
- Otros

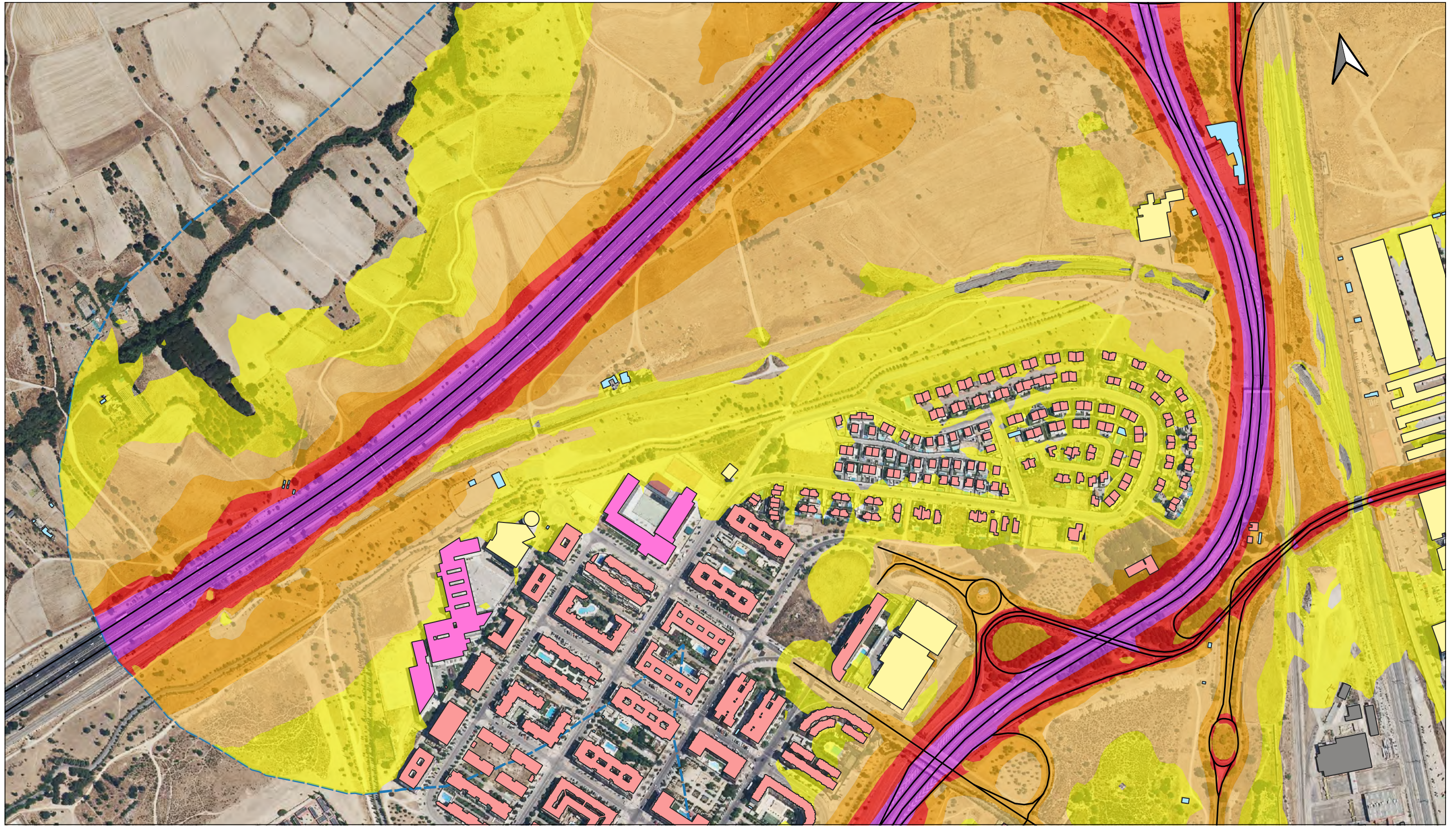
Le (dB(A))

- 55-60
- 60-65
- 65-70
- 70-75
- >75

— Ejes Modelizados Estado Actual

□ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

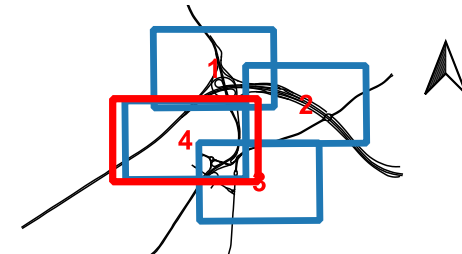
- Docente
- Terciario
- Sanitario
- Recreativo
- Cultural
- Industrial
- Residencial
- Otros

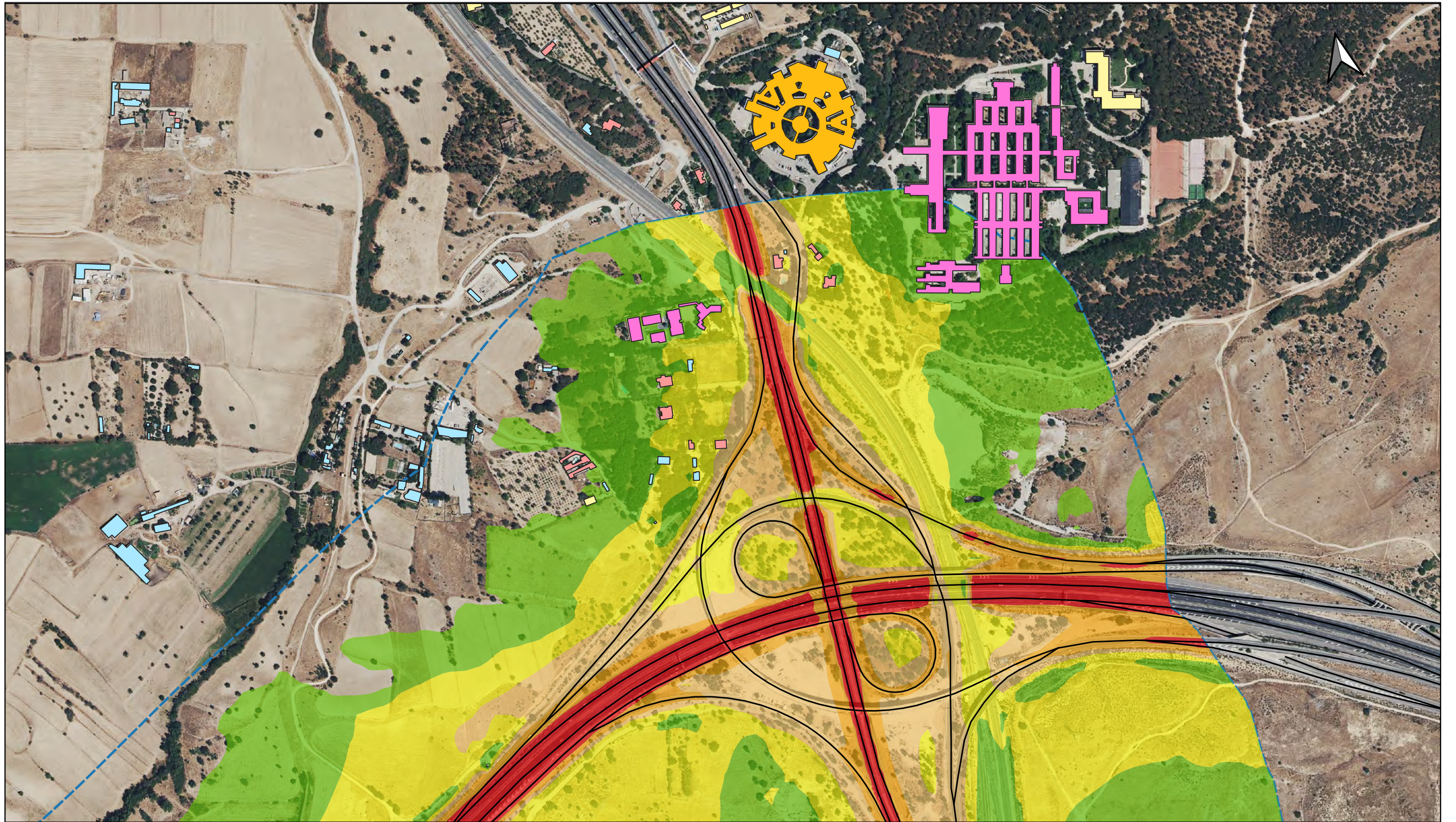
Le (dB(A))

- 55-60
- 70-75
- 60-65
- >75
- 65-70

— Ejes Modelizados Estado Actual

□ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

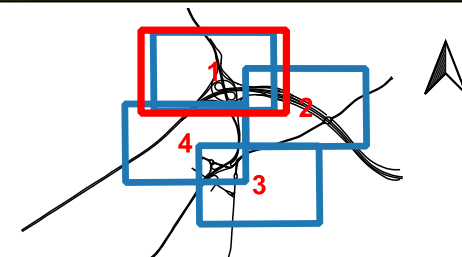
- Docente
- Sanitario
- Cultural
- Residencial
- Terciario
- Recreativo
- Industrial
- Otros

Ln (dB(A))

- 50-55
- 55-60
- 60-65
- 65-70
- >70

— Ejes Modelizados Estado Actual

▭ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

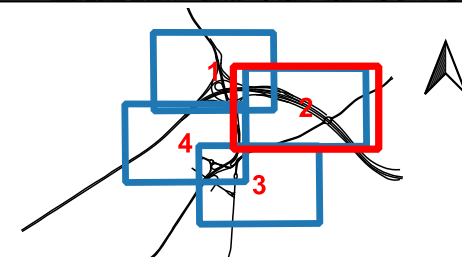
- Docente
- Sanitario
- Cultural
- Residencial
- Terciario
- Recreativo
- Industrial
- Otros

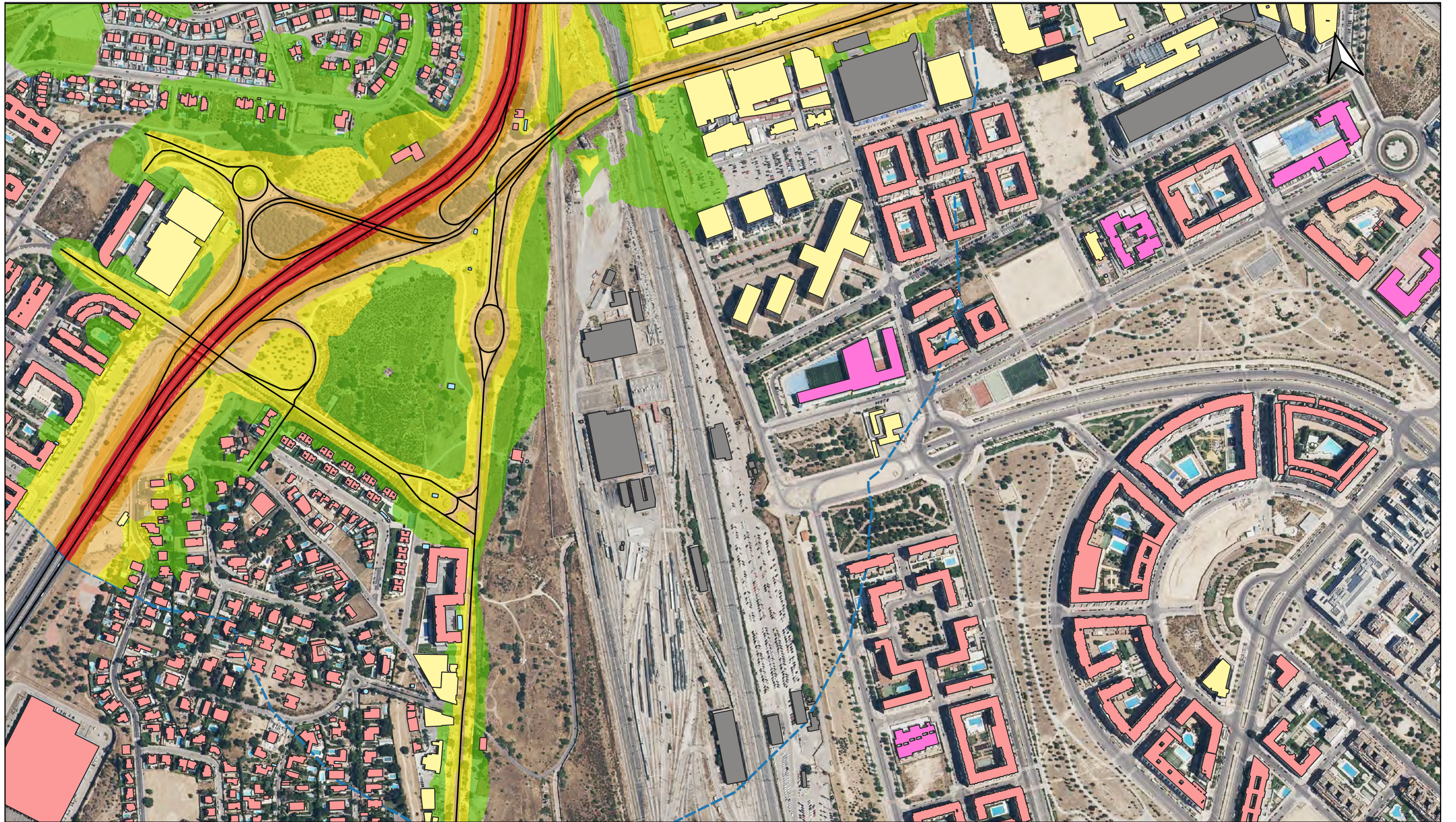
Ln (dB(A))

- 50-55
- 55-60
- 60-65
- 65-70
- >70

— Ejes Modelizados Estado Actual

□ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

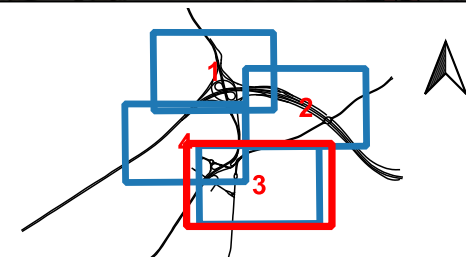
- Docente
- Sanitario
- Cultural
- Residencial
- Terciario
- Recreativo
- Industrial
- Otros

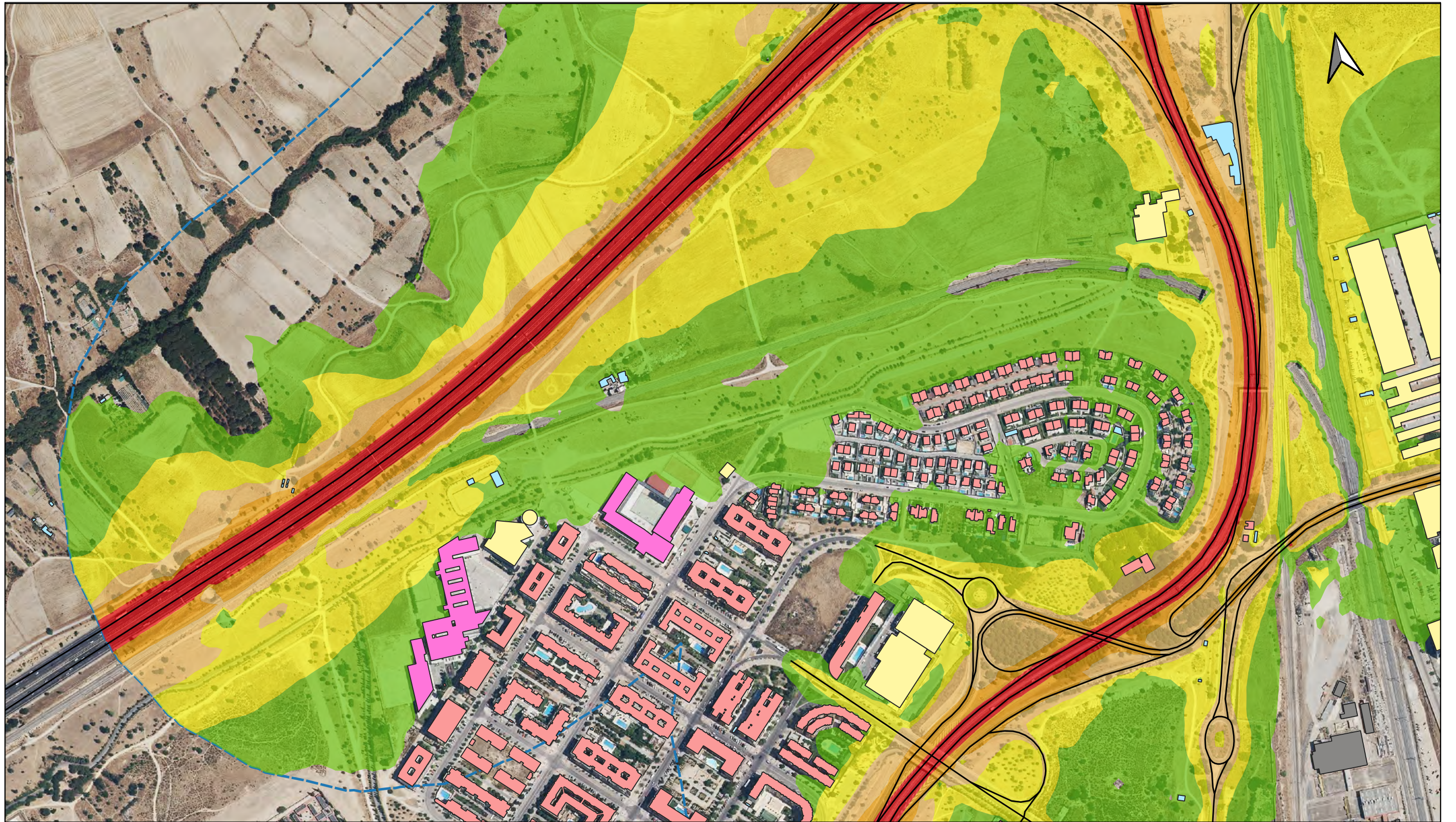
Ln (dB(A))

- 50-55
- 55-60
- 60-65
- 65-70
- >70

— Ejes Modelizados Estado Actual

▭ Ámbito de Estudio





Uso Edificios

- Docente
- Terciario
- Sanitario
- Recreativo
- Cultural
- Industrial
- Residencial
- Otros

Ln (dB(A))

- 50-55
- 65-70
- 55-60
- >70
- 60-65

- Ejes Modelizados Estado Actual
- Ámbito de Estudio

