

PLA DE MOBILITAT URBANA DE
REUS

5. Anàlisi dels impactes del sistema de transport

5.1. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

5.1.1. Qualitat de l'aire

El Pla de Mobilitat de Reus s'elabora tenint en compte que el transport i els desplaçaments amb vehicle públic i privat són una de les principals fonts d'emissió de contaminants a la atmosfera. Previ al càlcul de la contribució de la mobilitat a les emissions generades al municipi, es recull en el present apartat un resum de l'estat actual de la qualitat de l'aire a Reus i municipis de l'entorn.

La normativa sobre control i prevenció dels efectes de la contaminació atmosfèrica sobre la salut ha anat evolucionant al llarg dels anys, des de que foren establertes, en l'àmbit estatal, les primeres bases en la Llei 38/1972. L'establiment de límits d'emissions per a les activitats, i el posterior establiment dels nivells de qualitat de l'aire en el medi ambient, ha estat un dels objectius de regulació més treballats pel legislador. En l'àmbit de la unió Europea, la Directiva 1996/62/CE aportà importants eines per a la gestió de la qualitat de l'aire, establint objectius de qualitat en aquest camp. Posteriorment, la Directiva 1999/30/CE modificà els límits legiscats per a immissió de determinats contaminants, en concret per al diòxid de sofre, òxids de nitrogen, partícules i plom, actualitzant-los d'acord al coneixement mèdic i científic del moment.

Les normatives europees que estableixen límits sobre la qualitat de l'aire han estat transposades a la legislació estatal, de la qual cal destacar-ne el Reial Decret 1073/2002.

D'acord amb l'article 3.b) del Reial decret 1073/2002, de 18 d'octubre, les comunitats autònomes han de delimitar i classificar les zones del seu territori d'acord amb la qualitat de l'aire. A Catalunya el Departament de Medi Ambient ha definit 15 zones de qualitat de l'aire que cobreixen tot el territori.

Les Zones de Qualitat de l'Aire (ZQA) es defineixen com a porcions del territori amb una qualitat de l'aire similar en tots els seus punts. D'acord amb aquesta definició, per delimitar les ZQA s'hauria de disposar dels nivells d'immissió de tots els punts de l'àmbit territorial considerat. Segons el Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH), actualment no hi ha eines prou fiables que permetin conèixer d'una manera eficaç els nivells d'immissió a tots els punts del territori. Per tant, per delimitar les ZQA fou utilitzat un procediment diferent basat en la informació addicional relativa a la qualitat de l'aire.

Aquesta informació addicional es pot obtenir a partir de les emissions de contaminants primaris a l'atmosfera i de la seva posterior dispersió o transformació en contaminants secundaris. Els considerants bàsics que es descriuen en el document Implantació de la nova legislació europea sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire a Catalunya, Document 1 Delimitació de zones de qualitat de l'aire , edició del 25/06/02 del DMAH, són:

- Les emissions d'origen antropogènic depenen, bàsicament, de l'activitat industrial i de l'ocupació del sòl urbanitzat, tant d'edificacions com d'infraestructures, en la porció de territori considerada.
- L'ocupació del sòl urbanitzat depèn, en bona manera, de la població existent. La dispersió de contaminants en un instant donat depèn directament de les condicions meteorològiques. La caracterització de la qualitat de l'aire en un període de temps determinat s'ajusta a les condicions climatològiques del període i la zona considerats. Aquestes condicions depenen en gran mesura de l'orografia del territori.
- Les condicions de dispersió dels contaminants, com depenen bàsicament de la climatologia i l'orografia, perduren invariablement en períodes llargs de temps i afecten a una extensió important de territori. Per contra, les condicions que afecten les emissions poden canviar ràpidament en el temps i l'espai, és el cas d'instal·lació o tancament de focus emissors o bé amb el desenvolupament urbà i d'infraestructures.

De les 15 ZQA definides pel DMAH en l'àmbit de Catalunya, Reus queda inclòs en la zona 4, denominada Camp de Tarragona. S'ha delimitat a partir de les emissions existents. Les àrees industrials representen una part considerable del seu territori. Hi ha nuclis urbans de grandària mitjana i petita, alguns dels quals presenten una marcada estacionalitat en la població a causa del turisme. L'ocupació del sòl per polígons industrials és important al voltant de les ciutats. Tot i això, el nombre de municipis amb àrees urbanes només representa un 22% del total. Les àrees suburbanes i rurals predominen en el conjunt de la zona. És una plana costanera limitada pel mar i les muntanyes litorals que la separen de l'interior.

Aquesta zona inclou un total de 49 municipis, una superfície total de 994 Km², 315.467 habitants, i una densitat de població de 318 hab./Km².

Condicions de dispersió a la ZQA 4: Es veu afectada bàsicament pel règim de brises que es poden veure canalitzades per la vall del Francolí.

Emissions a la ZQA 4: Nivells mitjans d'emissions difuses provinents del trànsit urbà i de les d'activitats domèstiques. La IMD de les vies interurbanes es caracteritza per ser a tota la zona superior a 20000 vehicles per dia. Hi ha trams amb trànsit moderat i intens. Hi ha un important complex petroquímic i un port amb una important activitat de transport de mercaderies. Aproximadament la meitat de municipis i de la superfície total de la zona estan ocupades per àrees industrials.

En el territori Català, la Generalitat de Catalunya creà mitjançant la Llei 22/1983, de 21 de novembre, la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA). Aquesta xarxa està formada per un sofisticat sistema de detecció dels nivells d'immissió dels principals contaminants atmosfèrics, constituït per estacions de mesura i un centre d'anàlisi, que permet conèixer l'estat de la qualitat de l'aire a les diferents zones del territori, la seva

evolució en el temps i la seva variació en funció de les condicions meteorològiques. En la ZQA 4 Camp de Tarragona, hi trobem 11 estacions de control de la qualitat de l'aire. Al municipi de Reus trobem una d'aquestes estacions, en concret a Mas Tallapedra –C/ dels Ossos.

D'acord a les dades de la memòria anual de qualitat 2008 de l'aire del DMAH, a la Zona de Qualitat de l'Aire 4, Camp de Tarragona, els nivells de qualitat de l'aire mesurats pel diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre, el monòxid de carboni, les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 2,5 micres, el benzè i el plom són inferiors als valors límit legiscats per la normativa vigent l'any 2008.

Respecte als nivells mesurats d'arsènic, cadmi i níquel no s'han superat els valors objectiu establerts a la legislació.

Respecte les mesures d'ozó troposfèric, els nivells són inferiors als valors objectiu per a la protecció de la salut humana i la vegetació d'aplicació l'any 2010 i superiors als objectius a llarg termini de protecció de la salut humana i de la vegetació d'aplicació l'any 2020. Durant l'any 2008 s'han detectat superacions horàries del líndar d'informació a la població en 1 punt de mesurament de fons urbà (1 menys que l'any anterior). No s'ha detectat cap superació del líndar d'alerta en aquesta zona.

Per tal de reduir els nivells d'ozó troposfèric al camp de Tarragona ha estat operatiu el protocol d'actuació de l'Associació Empresarial Química de Tarragona (AEQT). D'altra banda, s'ha portat a terme una campanya de mesures de precursors de l'ozó troposfèric en compliment del Reial decret 1796/2003, de 26 de desembre, relatiu a l'ozó en l'aire ambient.

En relació als nivells mesurats de partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres s'ha superat el valor límit anual en un punt de mesurament industrial amb avaluació indicativa (disposa del 14% de les dades), però no s'ha excedit el nombre de superacions permeses del valor límit diari en cap dels punts de mesurament. La causa d'aquestes superacions és la incidència directa de l'activitat portuària. En aquest sentit, l'Autoritat Portuària de Tarragona ha aprovat el Pla Estratègic de Medi Ambient que estableix, entre les seves mesures d'actuació, prendre mesures de reducció de l'emissió de partícules.

Pel que fa al sulfur d'hidrogen, s'han enregistrat 14 superacions semihoràries (0,09% del temps total mesurat) en un punt de mesurament industrial ubicat al municipi de Perafort. Es tracta de superacions esporàdiques i de caràcter local.

Respecte el clorur d'hidrogen, no s'ha enregistrat cap superació del valor de referència diari (l'any passat es va superar aquest valor 29 dies).

En referència a l'estació de control de qualitat de l'aire de Reus, durant 2008:

- De les 6 estacions que registren als valors d'ozó troposfèric al camp de Tarragona, és la que ha registrat valors més elevats. En concret s'ha superat en 4 ocasions el llindar d'informació a la població sobre les mitjanes horàries: $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Respecte el Diòxid de nitrogen (NO_2), no s'ha superat en cap ocasió els valors límit establerts per la legislació.
- Respecte el Diòxid de sofre (SO_2), no s'ha superat en cap ocasió els valors límit establerts per la legislació, com a la resta de les estacions del Camp de Tarragona.
- Els valors de Partícules en suspensió (PM_{10}) no superen els marcats per la legislació. s'han registrat un total de 29 superacions del valor diari $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i la llei estableix un màxim de 35 superacions/any per a la protecció de la salut humana.
- Respecte el Monòxid de carboni (CO), el Sulfur d'hidrogen (H_2S) i el Benzè, no s'han superat en cap cas els valors establerts per la legislació.

A continuació es recull el resum estadístic dels valors registrats per als principals contaminants en les estacions de la ZQA 4 durant el 2008. Es destaca, en negreta, el valor a l'estació ubicada a Reus.

RD 1796/2003

Contaminant: Ozó (O_3)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Punt de medicació	Mitjana anual	Màxima horària	Màxim diari	Màxim 8-h m. ¹	% dades	VOPV ²	OLTPV ³	Número superacions			
								VOPS ⁴	OLTPS ⁵	LLI ⁶	LLA ⁷
Alcover	55	140	102	119	97	14702*	6125	12	0	0	0
Alcover (C/ Mestral)	56	164	99	133	69	14466	11288	6	2	0	0
Constantí	54	145	107	129	93	11157	14982	3	6	0	0
Reus	51	207	101	147	96	14760	13535	14	9	4	0
Tarragona (Parc de la Ciutat)	51	151	93	133	94	17481	9205	15	2	0	0
Vila-seca	55	140	102	119	97	14702*	6125	12	0	0	0

1) Màxim de les mitjanes vuit-horàries mòbils

2) VOPV (valor objectiu per a la protecció de la vegetació sobre el paràmetre AOT40): $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ de mitjana en un període de 5 anys.

3) OLTPV (objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació sobre el paràmetre AOT40): $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

- 4) VOPS (valor objectiu per a la protecció de la salut sobre les mitjanes vuit-horàries mòbils): $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no es podrà superar més de 25 ocasions per any de mitjana en un període de 3 anys.
- 5) OLTPS(objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut sobre les mitjanes vuit-horàries mòbils): $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- 6) LLI (llindar d'informació a la població sobre les mitjanes horàries): $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- 7) LLA (llindar d'alerta sobre les mitjanes horàries): $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Taula 5.1.1 **Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (I).**

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

RD 1073/2002

Contaminant: Diòxid de nitrogen (NO_2)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Punt de medicació	Mitjana anual	% dades	P98 ²	Número superacions		
				VLh	VLh+MdT ³	LLA ⁴
Alcover (C/ Mestral)	12	93	52	0	0	0
Constantí	14	92	46	0	0	0
Perafort	14	96	46	0	0	0
Reus	17	95	55	0	0	0
Tarragona (Bonavista)	23	95	73	1	0	0
Tarragona (Parc de la Ciutat)	28	95	81	0	0	0
Tarragona (Sant Salvador)	26	92	75	0	0	0
Tarragona (U. Laboral)	24	96	72	0	0	0
Vila-seca	22	88	72	0	0	0

1) VLh+MdT (valor límit anual per a la protecció de la salut humana més el marge de tolerància per al 2008): $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2) P98 (percentil 98): $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. És el valor de referència de situació admissible vigent segons el Reial Decret 717/1987.

3) VLh+MdT (valor límit horari per a la protecció de la salut humana més el marge de tolerància per al 2008): $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$. No se superarà més de 18 ocasions per any.

4) LLA (llindar d'alerta sobre les mitjanes horàries): $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Taula 5.1.2 **Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (II).**

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

RD 1073/2002

Contaminant: Diòxid de sofre (SO₂)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: µg/m³

Punt de medicació	% dades	Mitjana anual	Número superacions		
			VLh ¹	VLd ²	LLA ³
Alcover (C/ Mestral)	96	4	0	0	0
Constantí	93	5	0	0	0
Perafort	99	4	2	0	0
Reus	96	2	0	0	0
Tarragona (Bonavista)	97	3	0	0	0
Tarragona (Parc de la Ciutat)	97	3	0	0	0
Tarragona (Sant Salvador)	92	4	0	0	0
Tarragona (Universitat Laboral)	97	3	0	0	0
Vila-seca	91	2	0	0	0

1) VLh (valor límit horari per a la protecció de la salut humana): 350 µg/m³. No se superarà més de 24 ocasions per any.

2) VLd (valor límit diari per a la protecció de la salut humana): 125 µg/m³. No se superarà més de 3 ocasions per any.

3) LLA (llindar d'alerta sobre les mitjanes horàries): 500 µg/m³.

Taula 5.1.3 **Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (III).**

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

RD 1073/2002

Contaminant: Partícules en suspensió (PM10¹)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: µg/m³

Punt de medicació	% dades	Mitjana anual ²	P90 ³	Número superacions
				VLd ⁴

Constantí (c/ Gaudí)	50	33	48	17
Reus (Mas Tallapedra - c/ dels Ossos)	48	36	64	29
Tarragona (Bonavista)	48	35	54	28
Tarragona (DARP)	49	31	50	15
Tarragona (Port)	14	50	70	20
Tarragona (U. Laboral)	50	30	50	18
Vila-seca (estació de la RENFE)	33	30	46	8

1) Mètode d'anàlisi: Gravimetria

2) VL_a (valor límit anual per a la protecció de la salut humana): 40 µg/m³

3) El percentil 90 (P₉₀=50 µg/m³) de les dades diàries es calcula com a indicador de la superació o no del VL_d, tot i tenint en compte el nombre de dades. És a dir, 35 superacions del valor diari 50µg/m³ sobre un total de 365 dades (una cada dia), equival a que un 10% de les mitjanes diàries siguin superior a 50µg/m³, i per tant, que el P₉₀ sigui superior a aquest valor. És indicador i no té valor normatiu.

4) VL_d (valor límit diari per a la protecció de la salut humana): 50 µg/m³ no es podrà superar més de 35 ocasions per any.

NOTA: en aquestes dades no s'ha restat l'estimació de la contribució de les fonts naturals (i.e. episodis d'intrusió de pols del Sàhara)

Taula 5.1.4 Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (IV).

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

RD 1073/2002

Contaminant: Monòxid de carboni (CO)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: mg/m³

Punt de medicació	Mitjana anual	% dades	Màxim 8-h m. ¹	Número superacions
				VL-8 ²
Alcover (Mestral)	0,3	46	0,7	0
Reus (Tallapedra)	0,3	96	1,2	0
Tarragona (Bonavista)	0,3	92	0,6	0
Tarragona (Parc de la	0,3	93	1,1	0

Ciutat)				
Tarragona (St. Salvador)	0,3	92	1,0	0

1) Màxim de les mitjanes 8-horàries mòbils

2) VL-8h (valor límit per a la protecció de la salut sobre les mitjanes 8-horàries mòbils): 10 mg/m³

Taula 5.1.5 **Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (V).**

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

RD 1073/2002

Contaminant: Benzè (C₆H₆)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: µg/m³

Punt de medició	Mitjana anual ¹	% dades
Constantí (Gaudí)	4,90	41
Perafort (Puigdelfí)	1,40	14
Reus (Tallapedra)	0,90	46
Tarragona (Parc de la Ciutat)	1,00	41
Tarragona (St. Salvador)	1,30	15
Tarragona (Universitat Laboral)	2,00	48

1) VLa+MdT (valor límit anual per a la protecció de la salut més el marge de tolerància per al 2008): 7 µg/m³.

Taula 5.1.6 **Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (VI).**

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

RD 833/1975

Contaminant: Sulfur d'hidrogen (H₂S)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: µg/m³

Punt de medició	Mitjana anual	% dades	Número superacions	
			VRd ¹	VRs ²
Alcover (Mestral)	1,3	88	0	0
Constantí (Gaudí)	2,1	96	0	0

Perafort (Puigdelfí)	1,8	93	0	14
Reus (Tallapedra)	1,1	94	0	0
Tarragona (Bonavista)	1,4	98	0	0
Tarragona (Parc de la Ciutat)	2,3	97	0	0
Tarragona (St. Salvador)	1,5	91	0	0
Tarragona (Universitat Laboral)	1,4	95	0	0
Vila-seca (Renfe)	1,2	94	0	0

1) VRd (valor de referència sobre les mitjanes diàries): 40 µg/m³

2) VRs (valor de referència sobre les mitjanes semihoraries): 100 µg/m³

Taula 5.1.7 Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (VII).

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

RD 833/1975

Contaminant: Clorur d'hidrogen (HCl)

Període: 01/01/08 - 31/12/08

Unitats: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Punt de medició	Mitjana anual	% dades	Núm. superacions
			VRd ¹
Constantí (c/ Gaudí)	12	98	0

1) VRd (valor de referència sobre les mitjanes diàries): $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Taula 5.1.8 **Resum dels valors estadístics dels principals contaminants (VIII).**

Font de les dades: DMAH Generalitat de Catalunya.

Al marge de les dades mesurades en l'estació de control de Reus, documentades més amunt, al gener de 2005 l'Ajuntament de Reus va encarregar un estudi d'immissió de contaminants a l'atmosfera específic al terme municipal. En aquest estudi es van prendre dades en 8 punts del nucli del municipi i d'aquests punts es van mostrejar les partícules en suspensió (PST o PM10 segons punts), el monòxid de carboni (CO) i els hidrocarburs totals (HCT).

Els punts mostrejats es descriuen a la taula següent:

PUNTS	DATA	UBICACIÓ
1	22-23 i 24.10.2004	Plaça Dr. Francesc Tosquelles
2	22-23 i 24.10.2004	Av. Maria Fortuny
3	22-23 i 24.10.2004	Passeig de Prim
4	22-23 i 24.10.2004	Riera de miró
5	12-13 i 14.11.2004	Plaça Prim
6	12-13 i 14.11.2004	Av. Països Catalans/ C. Argentera
7	12-13 i 14.11.2004	Av. Països Catalans/ Plaça Misericòrdia
8	12-13 i 14.11.2004	C. Astorga

Taula 5.1.9 **Punts mostrejats.**

Font de les dades: Estudi de Control d'Immissió de contaminants a l'atmosfera. Ajuntament de Reus.

L'estudi va concloure que tant els valors obtinguts com la valoració front als límits legals que aplicaven en aquell moment, en ser dades puntuals, no aplicaven al període establert per la

normativa. De totes maneres, si les dades s'extrapoleessin a un període de temps conforme a la legislació, no sobrepassarien els valors màxims establerts, a excepció dels nivells de partícules en dos dels punts de mostreig, els punts 6 (Av. Països Catalans/ C. Argentera) i el 8 (C. Astorga). Aquests punts es troben fora del nucli antic de Reus.

5.1.2. Emissions del transport i vehicles a Reus

Per al càlcul de les emissions dels vehicles al municipi de Reus s'ha utilitzat el programa COPERT 4 (Computer programme to calculate emissions from road transport. Versió 6.1). El desenvolupament d'aquest programa va ser finançat per l'Agència Europea de Medi Ambient i en principi, s'havia dissenyat per als experts nacionals, per tal que es poguessin estimar les emissions del trànsit rodat i incloure-les als inventaris nacionals anuals oficials. Aquest programa és molt utilitzat en altres recerques o estudis.

Les emissions de contaminants generades per la mobilitat terrestre depenen, principalment, del parc de vehicles i de la distància que es recorre. Concretament, les dades que s'utilitzen al programa són:

- Dades climàtiques de la zona de l'estudi.
- Característiques dels combustibles utilitzats.
- La distribució de la circulació dels diferents tipus de vehicles associada a les vies a analitzar.
- La distribució del parc automobilístic per tipologia de vehicle.
- Els quilòmetres recorreguts anuals associats a cada tipologia de vehicle.
- La velocitat de circulació en cada via.

Les dades necessàries que es demanen al programa COPERT 4 s'han extret de diferents font, ja que el nivell de detall que es demana al programa és més elevat que les dades obtingudes generalment de les estadístiques i enquestes municipals.

Les dades de la distribució del parc automobilístic al municipi de Reus per tipologia de vehicle es mostren a la taula següent.

TOTAL	TURISMES	MOTOCICLETES	CAMIONS I FURGONETES	TRACTORS INDUSTRIALS	AUTOBUSOS I ALTRES
70.247	49.098	7.056	11.794	506	1.793

Taula 5.1.10 Parc automobilístic de Reus.

Font de les dades: Institut d'Estadística de Catalunya

Aquestes dades obtingudes, en un primer nivell, a partir de les estadístiques de l'IDESCAT, s'han complementat posteriorment, mitjançant estadístiques de la Direcció General de Trànsit (DGT). Així, a partir de les dades de la DGT s'ha estimat la distribució de motoritzacions (segons antiguitat del parc i any de matriculació) i la distribució segons el tipus de combustible. Amb aquesta extrapolació s'han agrupat els vehicles i s'han classificat en les categories corresponents segons la normativa europea d'emissions per a cada tipus de vehicle (convencional, Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4 i Euro 5). El resultat del procés ha donat lloc a la taula següent.

VEHICLE	CARBURANT	CILINDRADA	TIPUS	PERCENTATGE	
COTXES	GASOLINA	<1.4	ECE	0,74%	70,40%
			EURO I	0,45%	
			EURO II (94/12/EC)	0,90%	
			EURO III (98/96/EC)	1,40%	
			EURO IV	0,84%	
		> 2 c.c.	ECE	0,63%	
			EURO I	0,38%	
			EURO II (94/12/EC)	0,77%	
			EURO III (98/96/EC)	1,19%	
			EURO IV	0,72%	
			EURO V	0,00%	
			EURO VI	0,00%	
		1.4 a 2 c.c.	ECE	4,77%	
			EURO I	2,89%	
			EURO II (94/12/EC)	5,86%	
			EURO III (98/96/EC)	9,06%	
			EURO IV	5,47%	
	DIESEL	< 2 c.c.	ECE	5,24%	
			EURO I	3,17%	
			EURO II (94/12/EC)	6,44%	
			EURO III (98/96/EC)	9,95%	
			EURO IV	6,02%	
		> 2 c.c.	ECE	0,60%	
			EURO I	0,36%	
			EURO II (94/12/EC)	0,73%	
			EURO III (98/96/EC)	1,13%	
			EURO IV	0,68%	
MERCADERIES LLEUGERS	GASOLINA	<3.5 tn	ECE	0,48%	13,81%
			EURO I	0,23%	
			EURO II (94/12/EC)	0,40%	
			EURO III (98/96/EC)	0,61%	
			EURO IV	0,41%	
		<3.5 tn	ECE	2,62%	
			EURO I	1,24%	
			EURO II (94/12/EC)	2,22%	
			EURO III (98/96/EC)	3,37%	
			EURO IV	2,24%	
MOTOS		<50 c.c.	convencional	0,85%	10,12%
			Mot - Euro I	0,00%	

VEHICLE	CARBURANT	CILINDRADA	TIPUS	PERCENTATGE
			Mot - Euro III	0,00%
			Mot - Euro III	0,00%
		4t <250	convencional	2,10%
			Mot - Euro I	0,55%
			Mot - Euro III	1,68%
			Mot - Euro III	1,12%
		4t 250 a 750 c.c.	convencional	1,12%
			Mot - Euro I	0,29%
			Mot - Euro III	0,76%
			Mot - Euro III	0,63%
		4t >750 c.c.	convencional	0,27%
			Mot - Euro I	0,14%
			Mot - Euro III	0,31%
			Mot - Euro III	0,28%
MERCADERIES PESANTS	DIESEL	<7.5	convencional	0,19%
			EURO I	0,06%
			EURO II (94/12/EC)	0,14%
			EURO III (98/96/EC)	0,24%
			EURO IV	0,15%
		7.5 a 14 tn	convencional	0,19%
			EURO I	0,06%
			EURO II (94/12/EC)	0,14%
			EURO III (98/96/EC)	0,24%
			EURO IV	0,15%
		14 a20 Tn	convencional	0,19%
			EURO I	0,06%
			EURO II (94/12/EC)	0,14%
			EURO III (98/96/EC)	0,24%
			EURO IV	0,15%
		> 20 Tn	convencional	0,19%
			EURO I	0,06%
			EURO II (94/12/EC)	0,14%
			EURO III (98/96/EC)	0,24%
			EURO IV	0,15%
AUTOBUSOS	DIESEL		convencional	0,54%
			EURO I	0,30%
			EURO II	0,53%
			EURO III	0,71%
			EURO IV	0,49%

Taula 5.1.11 **Proporció de vehicles per tipologia.**

Font de les dades: Elaboració pròpia.

Per al càlcul de les emissions cal conèixer el parc de vehicles i els km anuals que efectua cada tipus de vehicle dins del municipi. Les dades utilitzades (vehicles·km/any) en el càlcul, segons tipologia de vehicle, han estat aportades per l'estudi de mobilitat de la situació actual, i es resumeixen en la taula següent.

MODE DESPLAÇAMENT	VEH-KM ANUALS
CAMINANT	56.764.018
BICICLETA	1.026.810
FURGONETA/CAMIÓ	1.599.983
COTXE	119.760.203
MOTOCICLETA	8.364.806
AUTOBÚS	2.334.778
TOTAL	189.850.598

Taula 5.1.12 Vehicles per quilòmetre anuals.

Font de les dades: Elaboració pròpia

El programa COPERT 4 s'ha utilitzat per al càlcul de les emissions dels contaminants estudiats, que són principalment CO, VOC's (compostos orgànics volàtils), CH₄, NO_x, PM (partícules), CO₂ i SO₂. A l'annex 5 es recull el càlcul complet d'aquests, i altres contaminants.

Els resultats que s'han obtingut es resumeixen en la taula següent. Els resultats estan diferenciats per tipus de contaminant i per tipologia de vehicle. Tots els resultats estan expressats en tones.

	TURISMES	MERCADERIES LLEUGERS	MERCADERIES PESANTS	AUTOBUSOS	CICLOMOTORS	MOTOCICLETES	TOTAL
CO	252,93	3,16	0,41	6,02	8,60	116,16	387,29
VOC	40,35	0,55	0,14	1,78	9,05	9,88	61,75
CH₄	3,13	0,02	0,01	0,08	0,15	1,00	4,40
NO_x	84,48	1,73	1,81	23,34	0,01	2,20	113,58
CO₂	25.102,84	407,50	182,27	2.188,47	55,73	997,95	28.934,76
SO₂	7,35	0,22	0,12	1,39	0,0	0,01	9,08
PM escapament	5,57	0,18	0,06	0,77	0,13	0,09	6,81
PM10 escapament, frens i desgast neumàtics	7,04	0,21	0,07	0,90	0,14	0,14	8,49

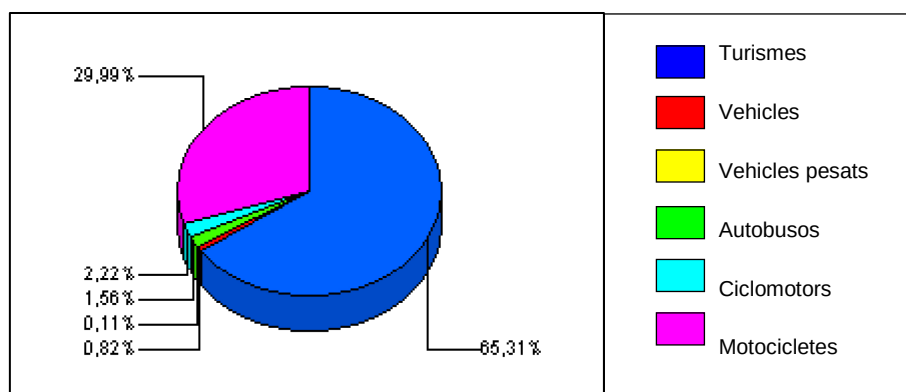
Taula 5.1.13 Emissions ocasionades pel trànsit a Reus segons el tipus de vehicle (Tn/any).

Font de les dades: Elaboració pròpia

Com es pot veure en el cas del CO₂, s'emeten 28.934,76 tones a l'any en el conjunt de vehicles que circulen pel municipi. Això suposa el 0,19% del total d'emissions de CO₂ degudes al transport a Catalunya, i el 4,6% de les emissions de CO₂ ocasionades per la mobilitat al Camp de Tarragona, àrea de 2999 km² i 131 municipis (càlcul propi a partir de

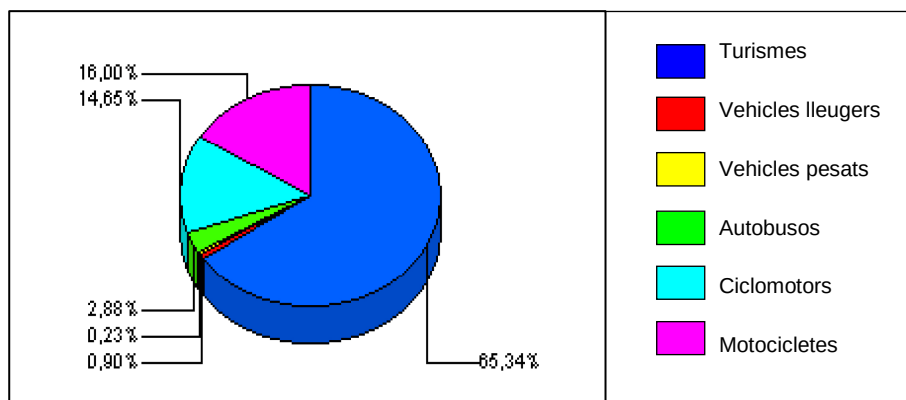
les dades d'emissions de CO₂ associades al transport del Pla de l'Energia de Catalunya i del Pla Director de Mobilitat del Camp de Tarragona).

Els gràfics següents mostren els resultats obtinguts de cada contaminant segons la tipologia del vehicle (tipologies predeterminades pel programa COPERT 4).



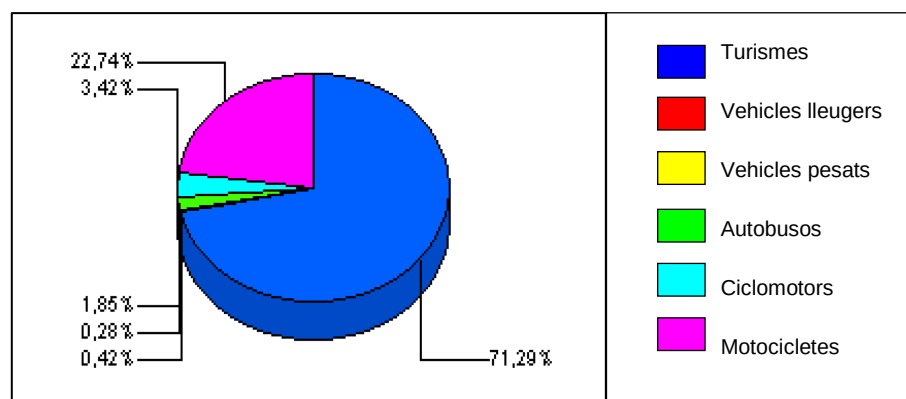
Gràfic 5.1.1 **Contaminant: CO. Resultats emissions totals.**

Font de les dades: Elaboració pròpia



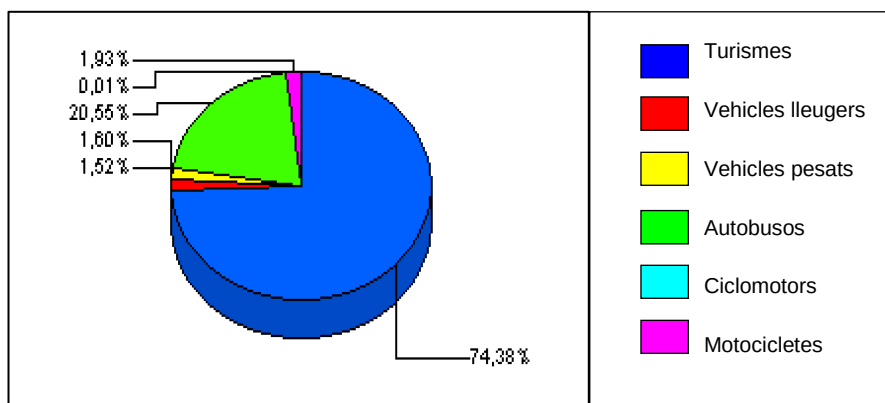
Gràfic 5.1.2 **Contaminant: VOC. Resultats emissions totals.**

Font de les dades: Elaboració pròpia



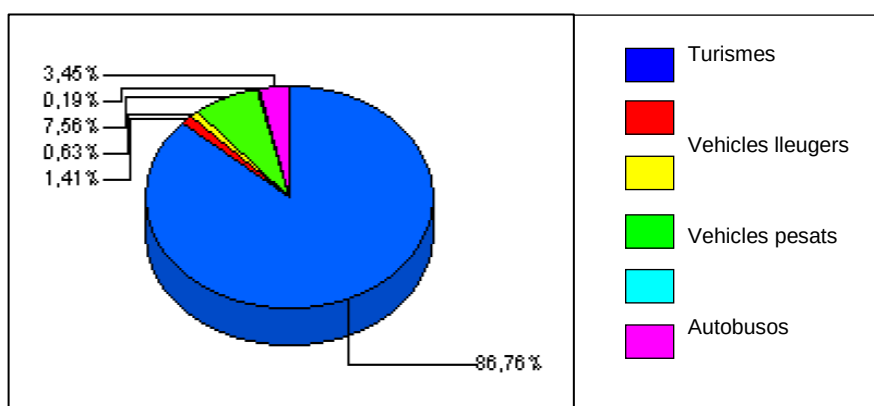
Gràfic 5.1.3 Contaminant: CH₄. Resultats emissions totals.

Font de les dades: Elaboració pròpia



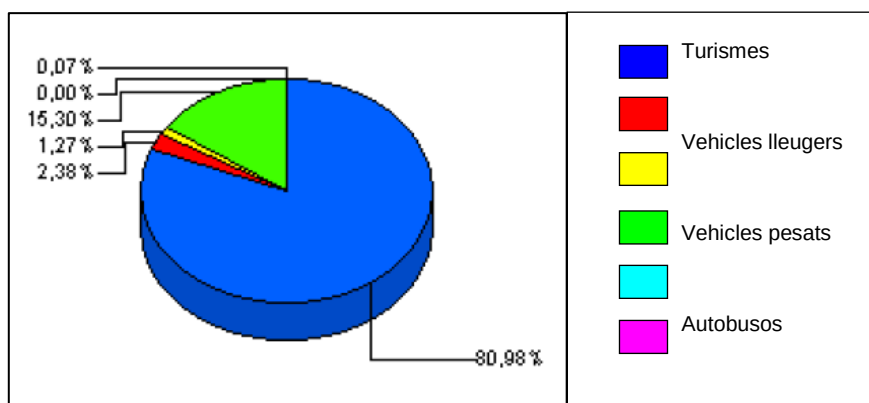
Gràfic 5.1.4 Contaminant: NO_x. Resultats emissions totals

Font de les dades: Elaboració pròpia



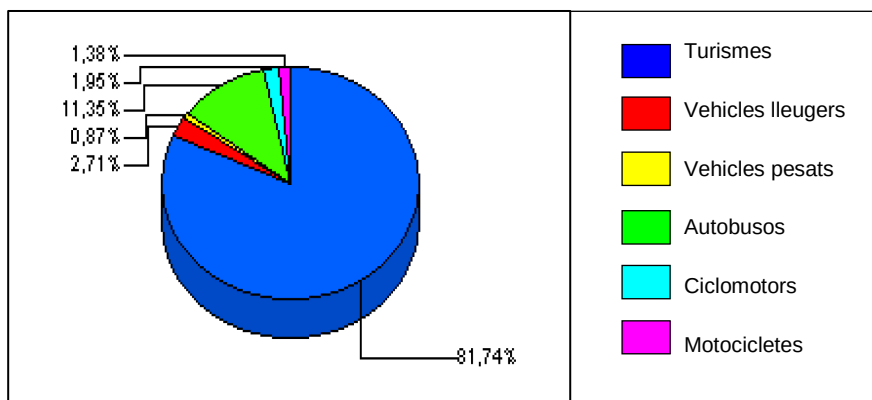
Gràfic 5.1.5 Contaminant: CO₂. Resultats emissions totals.

Font de les dades: Elaboració pròpia



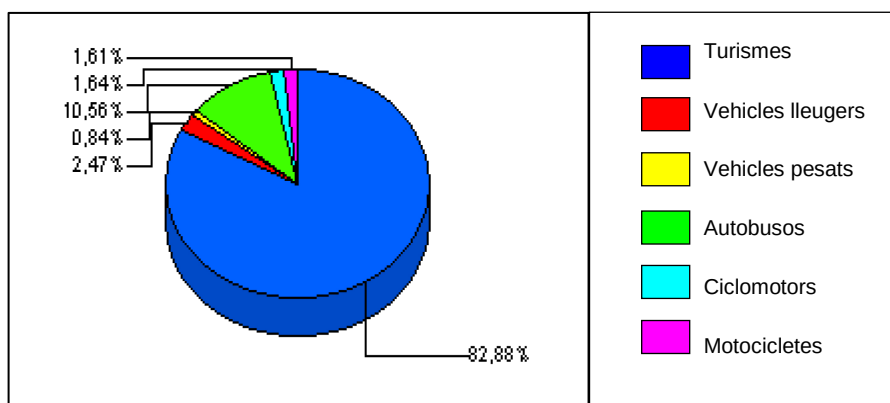
Gràfic 5.1.6 Contaminant: SO₂. Resultats emissions totals.

Font de les dades: Elaboració pròpia



Gràfic 5.1.7 Contaminant: PM escapament. Resultats emissions totals.

Font de les dades: Elaboració pròpia



Gràfic 5.1.8 Contaminant: PM₁₀. Resultats emissions totals escapament, frens i desgast neumàtics.

Font de les dades: Elaboració pròpia

5.2. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

El soroll ambiental comporta un dels principals problemes mediambientals. Segons l'agència europea del medi ambient, pot afectar a les persones tant des del punt de vista fisiològic com psicològic i interferir amb activitats bàsiques com dormir, descansar, estudiar i comunicar-se.

El soroll està associat a nombroses activitats humanes, però les que més soroll produeixen són el trànsit ferroviari, el rodat i l'aeri. És un problema que afecta de manera especial el medi ambient urbà, ja que prop del 75% de la població europea viu en ciutats, i els volums de trànsit continuen en augment.

La Organització mundial de la Salut (OMS) estima que prop del 40% de la població europea està exposada a uns nivells de soroll derivats del trànsit que superen els 55 dB(A) durant el dia i més del 30% està exposada a nivells que superen els 55 dB(A) durant la nit.

Els efectes del soroll es poden veure potenciat si interactuen altres factors com els contaminants atmosfèrics, ambdós factors de l'estrés.

El soroll afecta també a la fauna i la flora, encara que les repercussions a llarg termini (com canvis de rutes migratòries, allunyament d'animals dels indrets on s'alimenten o crien), necessiten una investigació més acurada.

L'ajuntament de Reus ha estudiat el soroll al terme municipal i va elaborar, al febrer del 2007, el mapa de capacitat acústica del municipi. Aquest mapa de capacitat acústica és el resultat d'un projecte llarg i exhaustiu de la zona de Reus, concretament aquest projecte consta de les següents fases:

1. Recull d'informació, mitjançant qüestionari i primer contacte del municipi amb tècnics municipals.
2. Estudi de les dades : cartografia, vies, activitat del municipi, etc...
3. Realització de mesures acústiques. Metodologia mixta: mesures de curta i llarga durada.
4. Introducció de dades en un SIG. Presentació de resultats.
5. Realitzar proposta de zonificació i posta en comú amb responsables municipals.
6. Elaboració proposta definitiva i presentació de resultats.

Els resultats obtinguts es tradueixen en el mapa de capacitat acústica, que diferencia tres zones de sensibilitat acústica (alta, baixa i moderada) i una zona de soroll, que es descriuen a continuació:

Zones de sensibilitat acústica

- Zones de sensibilitat acústica alta (zona A, màx de 60 dBA)

Zones tranquil·les, com l'interior de les urbanitzacions Residencial Blancafort, Les Palmeres, el Pinar, Pelayo, Sant Joan, Quintana, Muixí, Juncosa, Mas Abelló i Pellicer. També forma part d'aquesta zona l'institut Pere Mata, el Barri Gaudí, el Barri Montserrat, el Barri Fortuny i el Barri Immaculada. A tots aquests indrets predomina el sòl d'ús residencial. Respecte el nucli urbà de Reus, aquesta zona cobreix diferents àrees residencials, una de les més importants correspon a la zona de casc antic, delimitada per diferents ravals. Comprèn les rodalies de l'Ajuntament i de l'església, així com el teatre Batrina. És una zona residencial amb absència de trànsit viari.

- Zones de sensibilitat acústica moderada (zona B, màx de 65 dBA)

Aquesta zona comprèn aquells punts on l'activitat és més gran, com les zones comercials o de serveis. També inclou carrers on el pas de vehicles és important ja que comuniquen el centre de Reus amb les vies principals del municipi. La majoria d'aquests carrers tenen 2 carrils com a molt i estan encaixonats entre pisos de més de 2 plantes.

- Zones de sensibilitat acústica baixa (zona C, màx de 70 dBA)

Es tracta dels llocs on el soroll principal és degut al trànsit. Són les vies d'entrada i sortida de la població, així com els carrers principals d'aquesta:

- Avinguda de Salou
- Avinguda de Tarragona
- Carrer de camí de Valls i Avinguda de Constantí
- Avinguda de Montblanc
- Avinguda de Castellvell
- Carretera d'Alcolea del Pinar
- Avinguda de Riudoms
- Avinguda de San Bernat de Calbó, Avinguda de President Macià, Avinguda Marià Fortuny, Avinguda Onze de Setembre, Passeig de Mata, Avinguda dels Jocs Olímpics i Avinguda dels Països Catalans.
- Riera de Miró i Riera d'Aragó
- Passeig de Sunyer, Passeig de Prim, Avinguda de la Salle i Avinguda de Cardenal Vidal i Barraquer.

- Raval de Robuster, Raval de Santa Anna, Raval de Sant Pere, Raval de Papiol, Raval de Jesús, Raval de Martí Folguera, Carrer de Misericòrdia, Carrer Ample, Avinguda Prat de la Riba, Carrer Batan, Avinguda Jaume I, Carrer del Roser...

Aquesta zona també comprèn les àrees industrials del municipi. Es consideren com a tal el Polígon Industrial Mas de les Ànimes, el Polígon Industrial Agro-Reus, el Mas Ferrer i la Urbanització Dyna.

Zones de soroll

Són els sectors del territori afectats per la presència d'infraestructures de transport viari, ferroviari, marítim i aeri. Comprèn l'entorn del focus emissor i és delimitada per la corba isòfona.

S'han considerat zones de soroll les variants de Reus, l'aeroport i la línia ferroviària del municipi.

- Grans infraestructures viàries

Les zones de soroll associades a infraestructures s'han realitzat a les variants Sud i Est. No suposa un gran problema, ja que es troba allunyada dels nuclis urbans. Únicament pot arribar a afectar als barris de Montserrat, urbanització Gaudí-Mar, Urbanització Pi i Urbanització Clarassó, que no s'haurien de deixar acostar més a la infraestructura.

- Grans infraestructures ferroviàries

El soroll que pot provocar pot ser més molest que una carretera, degut a la variabilitat i les puntes de soroll que presenta.

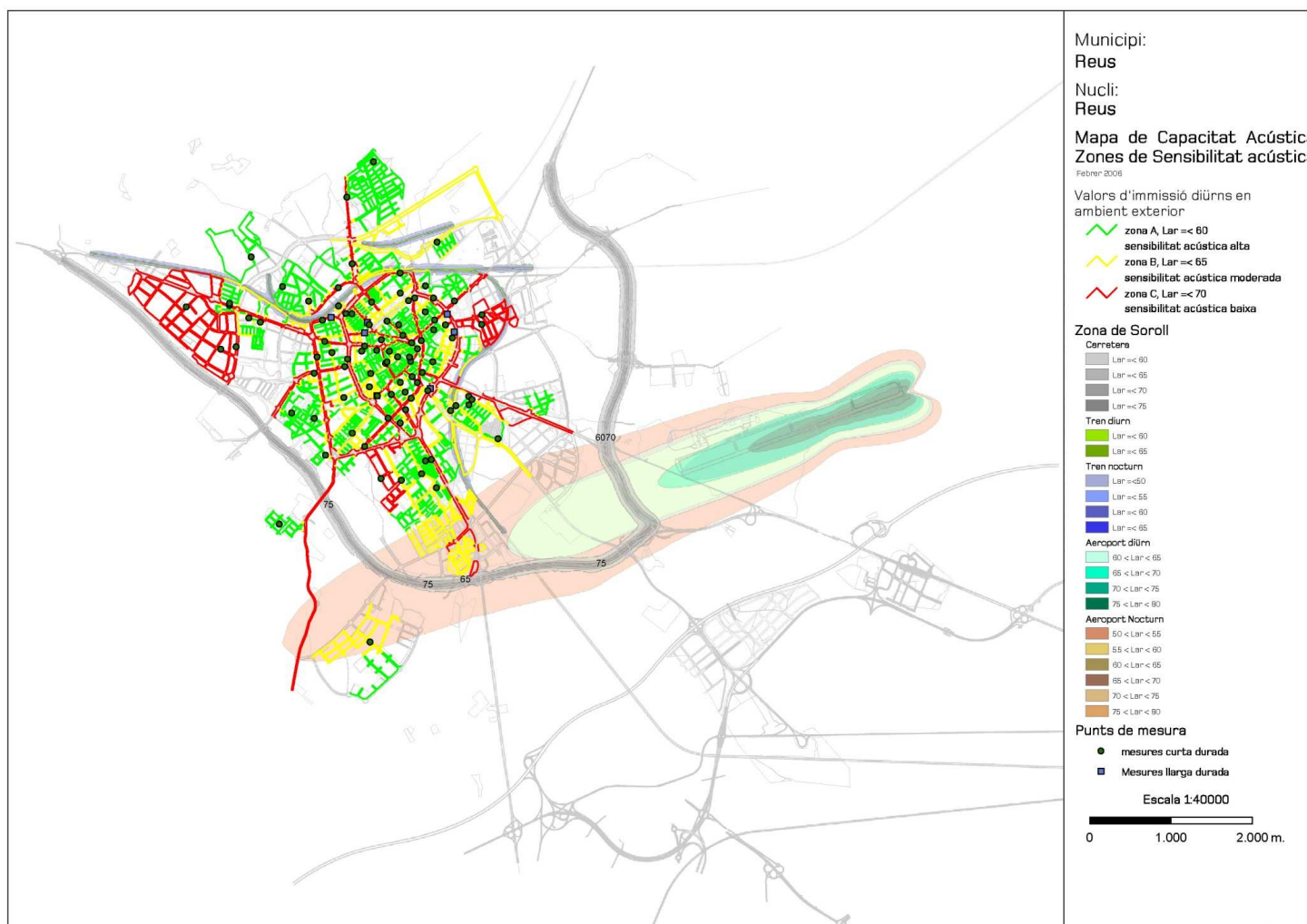
Aquesta infraestructura que passa pràcticament pel centre del municipi, es troba soterrada, i en molt del seu trajecte es troba construïda en trinxera, fet que ajuda a que no es propagui el soroll cap als laterals.

- Grans infraestructures aèries

El soroll prové de l'aeroport de Reus i afecta a les zones sud del municipi.

La petjada en horari diürn no afecta les zones habitades, tot i que si creix en un futur s'haurà de tenir en compte. A la nit s'ha observat una afectació directa sobre el Barri de Montserrat i les urbanitzacions de Gaudi-Mar i el Pinar.

La imatge següent mostra la llegenda detallada del mapa de capacitat acústica de Reus.



Imatge 5.2.1 Mapa de Capacitat acústica de Reus.

Font: Ajuntament de Reus

El municipi de Reus disposa d'una ordenança municipal reguladora del soroll i les vibracions, "l'Ordenança municipal de Reus reguladora del soroll i les vibracions". Aquesta ordenança preveu els següents nivells guia d'immissió de sorolls a l'ambient exterior:

Zona de sensibilitat acústica	Valors límit d'immissió Nivell d'avaluació L _A en dB(A)	
	De 7 a 22 hores	De 22 a 7 hores
A, alta	60	50
B, moderada	65	55
C, baixa	70	60
D, de servitud (*)	75	60

(*) Zona de servitud de les principals vies de la ciutat, la N-420, la C-240 i la ronda.

Taula 5.2.1 Valors guia d'immissió ambient exterior.

Font de les dades: Ordenança municipal de soroll de Reus.

Segons aquesta Ordenança i els mapes de sensibilitat acústica, les zones amb una sensibilitat acústica alta són les zones més residencials i per on circula menys intensitat de vehicles. En canvi, les zones de sensibilitat baixa són aquelles per on passen vies més importants i hi circulen més vehicles.

L'Ordenança és anterior al Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos. L'esmentat Decret estableix els següents objectius de qualitat acústica en ambient exterior:

Zona de sensibilitat acústica	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L _d (7h-21 h)	L _e (21h-23 h)	L _n (21h-7 h)
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Àrees del territori afectades per sistemes generals	-	-	-

Zona de sensibilitat acústica	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L _d (7h-21 h)	L _e (21h-23 h)	L _n (21h-7 h)
d'infraestructures de transport o altres equipaments públics			

Taula 5.2.2 Objectius de qualitat acústica.

Font de les dades: Decret 176/2009

Per valorar la importància del trànsit en el nivell de pressió sonora existent al municipi, en aquesta diagnosi s'han elaborat uns mapes de soroll de les principals vies de comunicació del nucli urbà amb el model matemàtic de càlcul Cadna A. A partir de les dades d'intensitat del trànsit, les velocitats segons el tipus de via, la topografia i els edificis existents, s'han traçat les isòfones que conformen el mapa de soroll. El programa ha estimat les intensitats mitjanes de trànsit a les diferents vies a partir de les dades d'intensitat de vehicles (vehicles/hora) en hora punta al matí i a la tarda obtinguts en les campanyes de prospecció efectuades en el present Pla de Mobilitat.

De conformitat amb l'article 6 i l'annex II de la Directiva 2002/49/CE, el model utilitzat adopta el següent mètode de càlcul per a la determinació dels indicadors comuns pel soroll del trànsit rodar:

SOROLL DEL TRÀNSIT RODAT: mètode nacional de càlcul francès "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB)", contemplat a l'« Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, artículo 6» i a la norma francesa "XPS 31-133", amb les consideracions addicionals contemplades a la Recomanació de la Comissió de 6 d'agost de 2003, relativa a les Orientacions sobre els mètodes de càlcul provisionals revisats per al soroll industrial, procedent d'aeronaus, del trànsit rodar y ferroviari, i les dades d'emissions corresponents.

Més informació sobre la modelització es recull a l'annex 6.

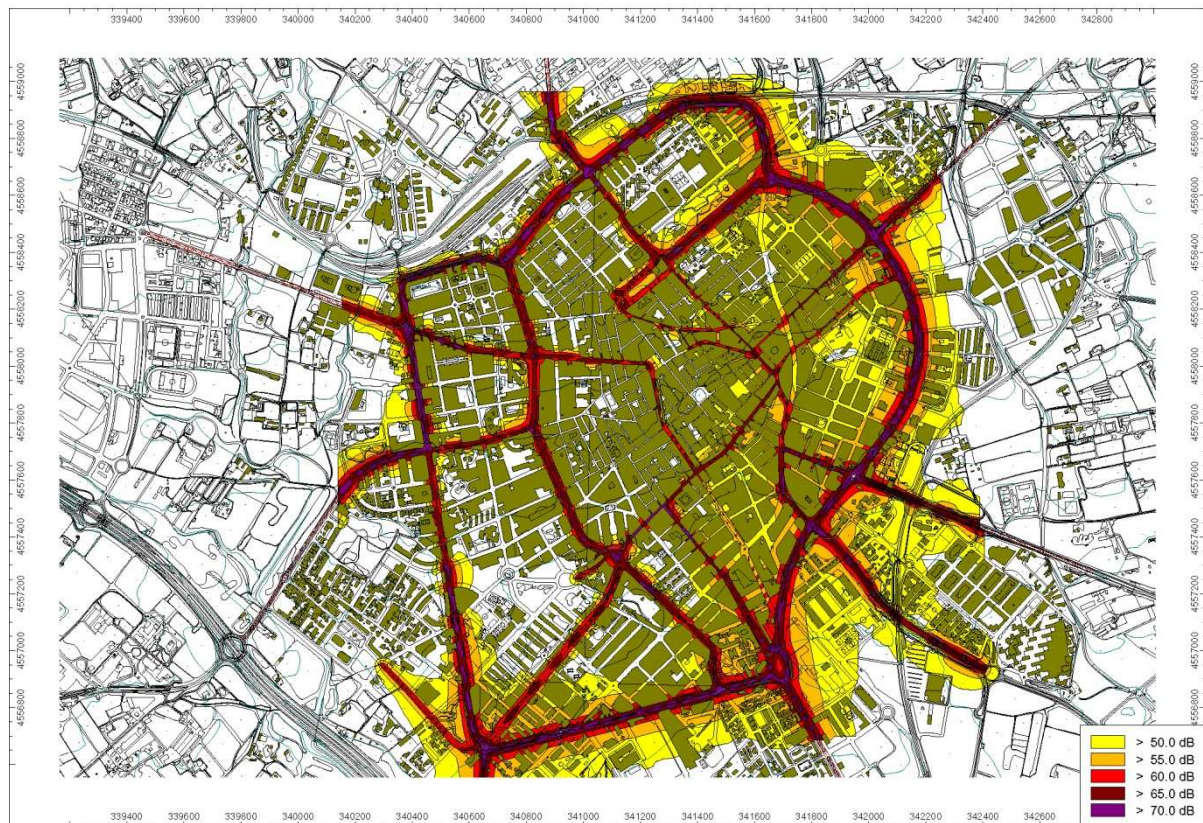
Els mapes de soroll obtinguts es mostren a continuació, diferenciant els períodes diürn i nocturn.

En ells es posa de manifest que, al voltant de les principals carrers i vies de comunicació del nucli urbà, el soroll generat pel trànsit pot ser suficient per dificultar el compliment dels objectius de qualitat acústica desitjables.



Imatge 5.2.2 Mapa de soroll ocasionat pel trànsit rodar en la zona est del municipi. Vies principals en període diürn.

Font de les dades: Elaboració pròpia



Imatge 5.2.3 Mapa de soroll ocasionat pel trànsit en la zona est del municipi. Vies principals en període nocturn.

Font de les dades: Elaboració pròpia