

Expedient: 2022/0007420

Número de petició PMT: 202210006612

---

# **PLA DE MILLORA DE LA QUALITAT DE L'AIRE DE SITGES**

---

**Abril de 2023**

---

## Pla de millora de la qualitat de l'aire de Sitges

---

### **Comissió tècnica de seguiment**

Per part de la Diputació de Barcelona:

Maria Llorens. Cap de la Secció de Diagnosi i Control Ambiental

Per part de l'Ajuntament de Sitges

Imma Robert Carbonell

Xavier Ribera Pujadas

Per part de la Generalitat de Catalunya:

Susana Gil. Tècnica del Servei de Vigilància i Control de l'Aire

Per part d'Anthesis Lavola:

Mar Vives. Coordinació dels treballs empresa consultora

Rubén Ruiz. Consultor tècnic empresa consultora

Albert Muñoz. Consultor tècnic empresa consultora

Inés Galletly. Tècnica SIG empresa consultora

# ÍNDIX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b> .....	<b>5</b>
1.1. OBJECTIUS DEL TREBALL .....	5
1.2. ANTECEDENTS.....	5
1.3. ELS CONTAMINANTS .....	8
1.4. NORMATIVA SOBRE LA QUALITAT DE L' AIRE .....	8
1.5. IMPACTE SOBRE LA SALUT.....	11
1.6. IMPACTE SOBRE ELS ECOSISTEMES NATURALS I AGRÍCOLES.....	18
<b>2. CARACTERITZACIÓ DEL MUNICIPI</b> .....	<b>20</b>
2.1. BREU DESCRIPCIÓ DEL MUNICIPI.....	20
2.2. CARACTERITZACIÓ SECTORIAL DEL MUNICIPI .....	23
2.2.1. Aspectes sociodemogràfics.....	24
2.2.2. Mobilitat i transport.....	27
2.2.3. Activitat industrial i centres de negocis .....	38
2.2.4. Activitat agrícola .....	40
2.2.5. Activitat portuària.....	41
2.2.6. Altres usos del sòl .....	42
2.2.7. Morfologia urbana.....	47
2.3. CARACTERITZACIÓ CLIMÀTICA .....	52
2.4. ORGANIGRAMA MUNICIPAL I EINES DE PLANIFICACIÓ EXISTENTS .....	54
2.4.1. Estructura organitzativa de l' Ajuntament.....	54
2.4.2. Eines de planificació i gestió relacionades amb la qualitat de l' aire.....	55
<b>3. INVENTARI D'EMISSIONS I DIAGNOSI DE LA QUALITAT DE L' AIRE</b> .....	<b>59</b>
3.1. INVENTARI D'EMISSIONS .....	59
3.1.1. Emissions relacionades amb el trànsit de vehicles.....	59
3.1.2. Emissions relacionades amb l'activitat agrícola.....	64
3.1.3. Emissions relacionades amb el sector comercial o institucional .....	66
3.1.4. Emissions relacionades amb l'activitat domèstica .....	72
3.1.5. Síntesi de l' inventari d' emissions .....	73
3.2. NIVELLS D'IMMISSIÓ I AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L' AIRE .....	75
3.2.1. Diòxid de nitrogen (NO <sub>2</sub> ).....	81
3.2.2. Partícules inferiors a 10 micres (PM <sub>10</sub> ).....	84
3.2.3. Partícules inferiors a 2,5 micres (PM <sub>2,5</sub> ).....	87
3.2.4. Ozó (O <sub>3</sub> ).....	90
3.3. ESTUDIS COMPLEMENTARIS D' AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L' AIRE.....	92
3.4. CONTRIBUCIÓ PER FONTS .....	94
3.5. IMPACTE DE LA QUALITAT DE L' AIRE EN LA POBLACIÓ .....	97
3.5.1. Equipaments especialment vulnerables .....	100
3.6. CONCLUSIONS DE LA DIAGNOSI .....	102
<b>4. OBJECTIUS DE MILLORA DE LA QUALITAT DE L' AIRE</b> .....	<b>105</b>
4.1. PROJECCIONS DE FUTUR .....	105
4.2. DEFINICIÓ DELS OBJECTIUS DE MILLORA DE QUALITAT DE L' AIRE DE SÍTGES .....	107
<b>5. PLA D'ACCIÓ PER A LA MILLORA DE LA QUALITAT DE L' AIRE</b> .....	<b>110</b>
5.1. SEGUIMENT I RECLAMACIONS A ADMINISTRACIONS SUPRAMUNICIPALS .....	110
5.2. ACCIONS D' INICIATIVA LOCAL .....	111
5.2.1. Eix 1: Mesures de reducció de les emissions derivades de la mobilitat.....	113
5.2.2. Eix 2: Mesures de reducció de les emissions derivades dels sectors productius.....	147
5.2.3. Eix 3: Mesures de reducció de les emissions municipals.....	153
5.2.4. Eix 4: Criteris de qualitat de l' aire en el planejament local .....	161
5.2.5. Eix 5: Mesures de divulgació i sensibilització ciutadana .....	164
5.2.6. Eix 6: Mesures de gestió i seguiment de la qualitat de l' aire.....	172

5.3. SÍNTESI DE LES ACTUACIONS .....	177
<b>6. GOVERNANÇA I SEGUIMENT .....</b>	<b>179</b>
6.1. SISTEMA DE SEGUIMENT DEL PLA.....	179
6.1.1. Seguiment d'execució .....	179
6.1.2. Seguiment d'impacte.....	180
<b>7. ANNEX 1. ESTUDIS COMPLEMENTARIS DE LA QUALITAT DE L'AIRE A SITGES.....</b>	<b>181</b>

# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1. Objectius del treball

El present Pla de Millora de la Qualitat de l'Aire de Sitges s'elabora per petició del propi Ajuntament i amb el suport de l'Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental de la Diputació de Barcelona. Es compta amb la col·laboració de L'Oficina Tècnica de Plans de Millora de la Generalitat de Catalunya.

La finalitat principal dels treballs és definir un instrument amb què, des d'una mirada transversal i àmplia però alhora enfocada a la capacitat d'actuació del municipi, s'abordi la millora de la qualitat de l'aire de Sitges, revertint de manera positiva tant en la protecció de la salut de les persones com en l'estat del medi ambient.

En concret, els objectius d'aquest treball són:

- Realitzar una anàlisi de la qualitat de l'aire del municipi.
- Disposar d'un inventari d'emissions pels diferents sectors.
- Establir uns objectius de reducció de les emissions que permetin tendir al compliment dels valors recomanats per l'OMS i, com a mínim, garantir el compliment de la normativa relativa als nivells d'immissions.
- Proposar accions concretes per tal d'assolir les reduccions desitjades.

Aquest **Pla de Millora de la Qualitat de l'Aire de Sitges** (en endavant PMQA) pren com a any de referència per a avaluar la qualitat de l'aire l'any 2019 i recull també dades de 2020 i 2021 com a anys més recents sobre els què es disposa de dades per als diferents contaminants. Durant aquests dos darrers anys (2020 i 2021), cal considerar l'excepcionalitat ocasionada per la COVID-19, que es va traduir en una disminució generalitzada dels nivells de contaminants mesurats arreu de Catalunya, la qual no es considera representativa de la situació habitual. Així, a l'hora d'establir els objectius de reducció de les emissions es considera el 2019 com a any base pels motius mencionats anteriorment.

El present PMQA abasta, com a horitzó temporal, el període 2022-2026.

## 1.2. Antecedents

La **Llei 22/1983, de protecció de l'ambient atmosfèric** va ser la primera que va regular la contaminació atmosfèrica a Catalunya. La seva aprovació va comportar la creació de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica a Catalunya (XVPCA) que permet avaluar la qualitat de l'aire.

En data posterior, i a escala europea, s'escau destacar la **Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire i una atmosfera més neta a Europa**, que a grans trets conforma el marc regulador de la qualitat de l'aire a Europa, si més no per als contaminants que s'aborden des del present document (veure apartat 1.3). Entre d'altres, en aquesta Directiva es preveu

(article 23) l'elaboració de plans i programes dirigits a reduir les concentracions de contaminants en l'aire ambient d'aquelles aglomeracions i zones en què es sobrepassin els valors objectiu o els valors límit de qualitat de l'aire corresponents.

A nivell espanyol, cal tenir en compte la **Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera** així com el **Reial Decret 102/2011<sup>1</sup>, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire**, que suposa la transposició de la Directiva anteriorment citada. En virtut del marc normatiu espanyol en matèria de qualitat de l'aire, els municipis de més de 100.000 habitants en què es superen els valors límits en vigor (veure apartat 1.4) han d'elaborar, un pla pel compliment i millora dels objectius de qualitat de l'aire.

En l'àmbit català, el **Decret 226/2006 i l'Acord GOV/82/2012 declaren Zones de Protecció Especial de l'ambient atmosfèric** (ZPE o Àmbit-40) diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per als contaminants partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM10) i diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>). Aquest decret afecta a 40 municipis, entre els quals no hi figura Sitges.

En data 10 de juliol de 2007, el Govern de la Generalitat mitjançant el Decret 152/2007 va aprovar el **Pla d'Actuació per a la Millora de la Qualitat de l'Aire 2007–2010** (PAMQA 2007-2010), que recollia 73 mesures que s'havien d'adoptar per millorar la qualitat de l'aire als 40 municipis declarats com a ZPE. Aquest Pla expirava el 31 de desembre de 2009, si bé se'n va aprovar una pròrroga que en va mantenir la vigència fins el 2014, a través del Decret 203/2009. Posteriorment es va aprovar, mitjançant l'Acord GOV/127/2014, el **PAMQA horitzó 2020**, que contenia 46 mesures a mig i llarg termini per a 8 àmbits d'actuació diferents, 5 mesures addicionals en cas d'episodis ambientals i 42 mesures per a autoritats locals, 5 d'elles específiques per a municipis amb més de 100.000 habitants. Actualment, el PAMQA horitzó 2020 es troba en procés d'actualització, el qual donarà lloc al primer Pla de Qualitat de l'Aire de Catalunya (PQACAT), horitzó 2027. Si bé el PQACAT no es troba encara aprovat, la participació del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural en l'elaboració del present document ha permès treballar de manera alineada amb els objectius i mesures que es definiran a nivell català.

El 6 de març de 2017, es va celebrar la **primera Cimera per a la millora de la qualitat de l'aire** a la conurbació de Barcelona en la qual la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), la Diputació de Barcelona, l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona (ATM Barcelona), el Port de Barcelona i representants locals dels municipis de les ZPE van presentar l'**Acord Polític per a la millora de la qualitat de l'aire a la conurbació de Barcelona**. En ell es van establir els objectius de reducció de contaminants del 10% de les emissions associades al trànsit a l'Àmbit-40 en els propers 5 anys i de reducció global de les emissions del 30% en el termini de 15 anys per assolir gradualment els nivells de qualitat de l'aire recomanats per l'OMS.

A banda, s'escau destacar el Reial Decret 818/2018, de 6 de juliol, sobre mesures per a la reducció de les emissions nacionals de determinats contaminants atmosfèrics, estableix nous "sostres" a les emissions de diòxid de sofre, òxids de nitrogen, compostos orgànics volàtils no metàncs, amoníac i partícules fines PM<sub>2,5</sub> per al 2020 i 2030. En el seu annex II, estableix uns

---

<sup>1</sup> Aquest Reial Decret ha estat modificat posteriorment pel Reial Decret 678/2014 (amb modificacions que no incideixen sobre el contingut d'aquest document) i pel Reial Decret 39/2017 (que fonamentalment estableix normes relatives als mètodes de referència, validació de dades i ubicació dels punts de medició per a l'avaluació de la qualitat de l'aire).

compromisos de reducció per als NOx, en comparació amb 2005, de 41% per al 2020 i 62% per al 2030.

El 25 de març de 2019, es va celebrar a Barcelona la **segona Cimera per a la millora de la qualitat de l'aire a la conurbació de Barcelona** de la qual va derivar una Declaració Institucional per ratificar l'Acord Polític adoptat al març del 2017, reafirmant-se en l'assoliment dels objectius allí establerts per reduir les emissions de contaminants a la conurbació de Barcelona mitjançant diversos compromisos.

També s'escau fer referència a la recentment aprovada **Llei 7/2021 de canvi climàtic i transició energètica** que, tot i centrar-se en abordar l'emergència climàtica, també incorpora disposicions que tenen una clara derivada en termes de qualitat de l'ambient atmosfèric. Concretament, s'escau destacar l'exigència, per als municipis de més de 50.000 habitants o els de més de 20.000 en què es superin els valors límit regulats, d'adoptar plans de mobilitat urbana sostenible abans de 2023 incloent, entre d'altres: l'establiment de Zones de Baixes Emissions, mesures per facilitar els desplaçaments en modes no motoritzats, mesures de millora de la xarxa de transport públic, millores d'electrificació de la xarxa de transport públic o l'establiment de criteris específics per millorar la qualitat de l'aire a l'entorn de centres escolars, sanitaris o altres d'especial sensibilitat.

En darrera instància, pren rellevància la recent celebració de la tercera Cimera de Qualitat de l'Aire, celebrada el passat 18 de març de 2022 i que va aplegar al Govern de la Generalitat de Catalunya, així com a alcaldes i alcaldesses de municipis de més de 20.000 habitants, les diputacions, entitats municipalistes, gestors d'infraestructures i els principals agents socials i econòmics del territori català. Tots aquests agents han subscrit l'[Acord per la millora de la qualitat de l'aire a Catalunya](#), fet que representa l'adopció d'un seguit de compromisos referits a la contaminació atmosfèrica i el consens en relació al full de ruta a seguir per tal d'assolir aquestes fites. Els compromisos adoptats interpel·len a tots els agents signants, tot i que s'accentua el paper de les administracions d'abast supramunicipal, en especial la mateixa Generalitat de Catalunya, a dur a terme accions que incideixin de manera estructural en les emissions atmosfèriques i la qualitat de l'aire. En aquest sentit, l'adopció de l'Acord per part de l'Ajuntament de Sitges suposa prendre part activa en aquesta lluita vers la contaminació de l'aire.

Pel que fa a eines disponibles per a l'avaluació de la qualitat de l'aire a escala local, cal fer referència a la [Guia per l'avaluació de la qualitat de l'aire per als ens locals](#), publicada el passat mes de setembre de 2022 pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, i disponible per a ser descarregada des del seu portal web. L'objectiu de la guia és el de donar suport tècnic als ens locals de Catalunya en matèria de diagnosi de la qualitat de l'aire, explicant les eines actualment disponibles (descarregables al portal web, en format Excel) i harmonitzant els processos utilitzats en l'avaluació de la qualitat de l'aire a escala local.

### 1.3. Els contaminants

De manera general, a Catalunya es mesuren 16 contaminants per avaluar la qualitat de l'aire a cada una de les 14 Zones de Qualitat de l'Aire establertes (ZQA).

En l'àmbit del Pla d'Acció per a la Millora de la Qualitat de l'Aire de Sitges, per al període 2022-2026, s'avaluaran principalment els contaminants següents:

- **Òxids de nitrogen (NOx):** compostos químics provinents majoritàriament de la combustió de vehicles (especialment els dièsel) del transport terrestre, aeri i marítim; el compost més rellevant és el diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>), un gas tòxic a altes concentracions que intervé en la formació de boira fotoquímica o smog.
- **Partícules inferiors a 10 micres (PM10) i inferiors a 2,5 micres (PM2,5):** partícules sòlides i/o líquides formades a partir de diferents substàncies que queden suspeses a l'aire i que procedeixen de fonts naturals i antropogèniques, principalment del trànsit rodat, les activitats agrícoles i la crema de matèria orgànica.
- **Ozó (O<sub>3</sub>):** contaminant secundari, es forma a partir de reaccions fotoquímiques entre contaminants primaris, quan coexisteixen òxids de nitrogen i radiació solar intensa durant un cert període de temps.

L'elecció d'aquests contaminants es fonamenta, principalment, en el fet que són els que en els darrers anys han presentat uns nivells de concentració en l'ambient atmosfèric que no es consideren desitjables. A més a més, es tracta de contaminants que es relacionen amb fonts emissores sobre les quals es pot incidir, de manera més o menys directa, des de l'acció local (mobilitat o indústria, per exemple). Finalment, cal destacar que existeix una evidència científica sòlida i contundent que reconeix la vinculació entre la qualitat de l'aire i importants efectes adversos en la salut de la població, així com d'efectes adversos sobre els ecosistemes.

### 1.4. Normativa sobre la qualitat de l'aire

El **Reial Decret 39/2017**, del 27 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire i pel qual es modifica el Reial Decret 102/2011, del 28 de gener, sobre millora de qualitat de l'aire, és el marc normatiu per tal d'avaluar la qualitat de l'aire en l'àmbit estatal. Aquest Reial Decret desenvolupa els aspectes relacionats amb la qualitat de l'aire de la **Llei 34/2007**, del 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera; estableix que l'Administració competent de la qualitat de l'aire (en aquest cas el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural), dividirà el seu territori en zones i aglomeracions en els quals s'haurà de dur a terme l'avaluació i la gestió de la qualitat de l'aire pels contaminants: diòxid de sofre, diòxid de nitrogen i òxids de nitrogen, les partícules, el plom, el benzè i el monòxid de carboni, l'arsènic, el cadmi, el níquel, el mercuri, el benzo(a)pirè, l'ozó i els hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) i les substàncies precursoras.

A banda, el Reial Decret 39/2017 incorpora a la legislació estatal la **Directiva Europea 2015/1480**, del 28 d'agost, que modificava diversos annexos de les Directives 2004/107/CE i 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, en els quals s'estableixen les normes relatives



als mètodes de referència, la validació de dades i la ubicació dels punts de mostreig per a l'avaluació de la qualitat de l'aire.

A nivell europeu també trobem la **Directiva 2008/50/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 21 de maig de 2008, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa. Aquesta Directiva substitueix a la Directiva Marc i a les tres primeres Directives filles i introdueix modificacions per a nous contaminants, com les PM<sub>2,5</sub>, així com nous requisits relatius a l'avaluació i els objectius de qualitat de l'aire, tenint en compte les normes, directrius i els programes corresponents de l'OMS. S'escau apuntar que, en aquests moments, la Comissió Europea està treballant en la revisió de les Directives sobre qualitat de l'aire, amb la mirada posada a assolir una contaminació atmosfèrica nul·la d'aquí a 2050, en sinergia amb els esforços de neutralitat climàtica.

Pel que respecta al **Reial Decret 818/2018**, de 6 de juliol, sobre mesures per a la reducció de les emissions nacionals de determinats contaminants atmosfèrics, aquest estableix uns "sostres" a les emissions de diòxid de sofre, òxids de nitrogen, compostos orgànics volàtils no metàncs, amoníac i partícules fines PM<sub>2,5</sub> per al 2020 i 2030. En el seu annex II, estableix uns compromisos de reducció per als NO<sub>x</sub>, en comparació amb 2005, de 41% per al 2020 i 62% per al 2030.

A Catalunya, la normativa vigent és el **Decret 226/2006**, del 23 de maig, pel qual es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis per al contaminant diòxid de nitrogen i per a les partícules. S'estableix com a procediment declarar zona de protecció especial aquelles àrees on es superin els nivells de contaminació permesos, pel qual es desplega la **Llei 22/1983**, del 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric. Com a principal instrument per avaluar la qualitat de l'aire, s'estableix la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), un sistema de detecció dels nivells d'immissió dels principals contaminants que va ser creada a l'any 1983 i actualment està adscrita administrativament al Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de Catalunya.

A continuació es detallen els valor límit que fixa la normativa vigent per a cadascun dels contaminants objecte d'aquest Pla:

<b>Diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>)</b>			
<b>Valor límit horari per a la protecció de la salut humana</b>	Valor límit anual per a la protecció de la salut humana	Nivell crític per a la protecció de la vegetació	Llindar d'alerta
<b>200 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub></b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub></b>	<b>30 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>x</sub></b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub></b>
No superables en més de 18 ocasions en un any civil	Correspon al valor de la mitjana anual	Expressat com NO <sub>2</sub> en un any civil	Correspon al valor de la mitjana horària*

\* Durant 3 hores consecutives en una àrea de com a mínim 100 km<sup>2</sup> o una zona d'aglomeració.

<b>Partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM10)</b>	
Valor límit diari per a la protecció de la salut humana	Valor límit anual per a la protecció de la salut humana
<b>50 µg/m<sup>3</sup> de PM10</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup> de PM10</b>
No superables en més de 35 ocasions en un any civil (i la base temporal és de 24 hores)	La base temporal és un any civil

<b>Partícules en suspensió de diàmetre inferior a 2,5 micres (PM2,5)</b>
Valor límit anual per a la protecció de la salut humana
<b>25 µg/m<sup>3</sup> de PM10</b>
La base temporal és un any civil

<b>Ozó troposfèric (O<sub>3</sub>)</b>			
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	Llindar d'informació	Llindar d'alerta
<b>120 µg/m<sup>3</sup> de O<sub>3</sub></b>	<b>18.000 µg/m<sup>3</sup>·h de O<sub>3</sub></b>	<b>180 µg/m<sup>3</sup> de O<sub>3</sub></b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup> de O<sub>3</sub></b>
Correspon al valor màxim de les mitjanes 8-horàries mòbils del dia, i no es podrà superar en mes de 25 ocasions per cada any civil de mitjana en un període de 3 anys	Correspon al sumatori de la diferència entre les concentracions horàries per sobre el llindar de 40 ppb (entre els mesos de maig a juliol dels valors horaris mesurats entre les 8:00 i les 20:00h HEC) i 80 µg/m <sup>3</sup> de mitjana en un període de 5 anys*	Correspon al valor de la mitjana horària	Correspon al valor de la mitjana horària

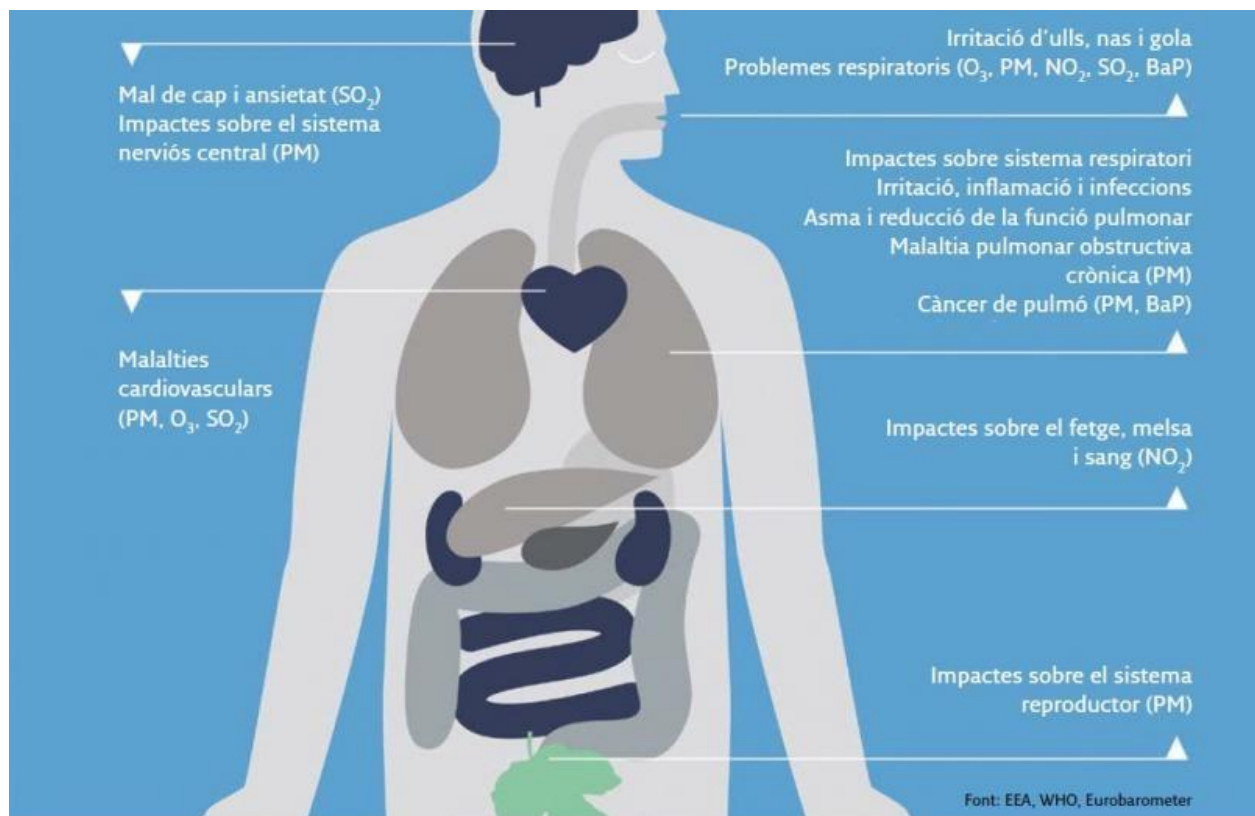
## 1.5. Impacte sobre la salut

La qualitat de l'aire té un efecte clar sobre la salut i també sobre l'entorn i la relació entre aquest factor i l'afectació sobre la salut de les persones està avalat per multitud d'estudis, que dia rere dia es van ampliant. El grau de qualitat de l'aire és inversament proporcional a la concentració de contaminants o nivells d'immissió; quant més alts siguin aquests, pitjor serà la qualitat de l'aire.

Cal prendre com a referència que pels pulmons d'una persona adulta normal en repòs circulen uns 10.000 litres d'aire cada dia, aproximadament, quantitat que augmenta considerablement si es realitza alguna activitat física que incrementi el ritme respiratori. En aquest sentit, la qualitat de l'aire que respirem és un factor de risc per a la nostra salut.

Si bé inicialment, fa anys, s'associava la contaminació de l'aire sobretot a efectes respiratoris, en l'actualitat sabem que gairebé totes les parts del cos i tots els sistemes hi resten afectats. La figura següent resumeix tots els efectes sobre els quals hi ha un grau d'evidència sòlida de que la contaminació atmosfèrica augmenta el risc de patir aquests efectes, incloent l'empitjorament de malalties preexistents però també mortalitat i morbiditat.

### Efectes de la contaminació atmosfèrica sobre la salut



Font: Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2020. Generalitat de Catalunya

A grans trets, els estudis realitzats conclouen que, a major concentració de contaminants atmosfèrics, més freqüents i severes esdevenen les conseqüències negatives per a la salut. En aquest sentit, s'escau distingir els efectes en funció dels graus d'exposició a la contaminació atmosfèrica:

- En exposicions a curt termini, els efectes són a curt termini (empitjorament de símptomes o increment de mortalitat). Això afecta sobretot a persones amb malalties de base. Per tal de controlar aquesta exposició i aquests efectes, la vigilància que es fa és a nivells de concentració diària (24h) o, en alguns casos, horària.
- En exposicions a llarg termini, els efectes són a llarg termini (empitjorament de símptomes, desenvolupament de noves malalties, empitjorament de certes funcions fisiològiques o increment de mortalitat). Això afecta a tota la població, no només en les persones amb malalties prèvies. Per tal de controlar aquesta exposició i aquests efectes, la vigilància que es fa és a nivell de concentracions anuals.

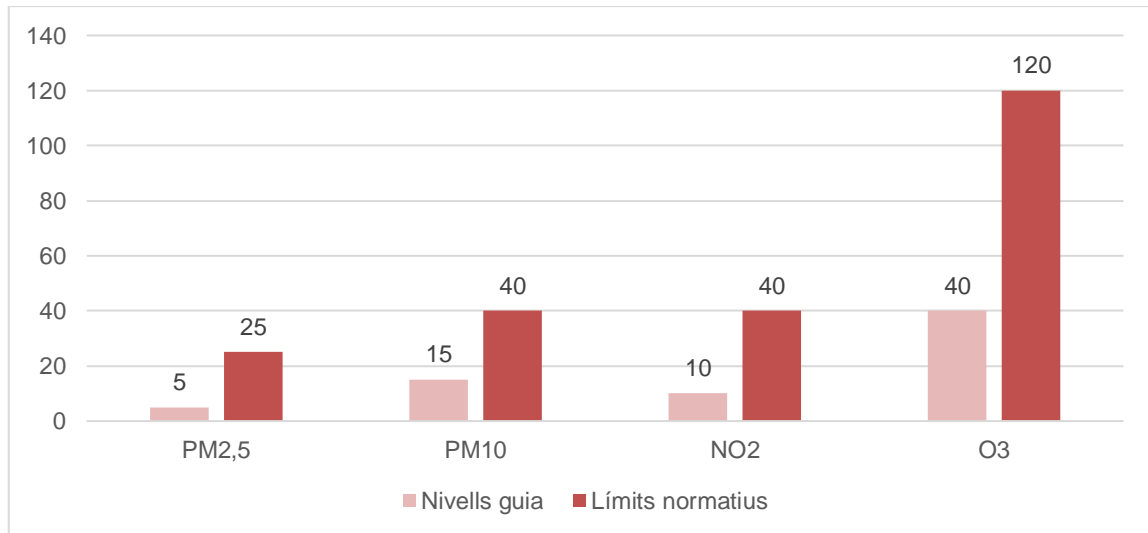
L'Organització Mundial de la Salut (OMS) defineix uns nivells guia, que són les concentracions a partir de les l'evidència científica indica que comença l'efecte perjudicial per a la salut.

En al següent taula es resumeixen els nivells guia que recomana l'OMS per a la protecció de la salut humana (tenint en compte la darrera actualització de setembre de 2021) i la seva comparació amb els valors legislats que anteriorment s'han indicat.

#### Diferències entre els valors guia recomanats per l'OMS i els límits normatius vigents

Contaminant	Període de referència	Nivell guia OMS	Límits normatius
<b>PM2,5</b>	Anual	5 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
	Diari	15 µg/m <sup>3</sup>	
<b>PM10</b>	Anual	15 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
	Diari	45 µg/m <sup>3</sup>	
<b>NO<sub>2</sub></b>	Anual	10 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
	Diari	25 µg/m <sup>3</sup>	
<b>O<sub>3</sub></b>	Temporada màxima*	60 µg/m <sup>3</sup>	120 µg/m <sup>3</sup>
	8-horari	100 µg/m <sup>3</sup>	

\*Mitjana de concentracions màximes diàries en períodes de 8 h durant els 6 mesos consecutius amb el promig mòbil més alt.



Font: OMS i Directiva 2008/50/CE

A banda d'aquests llinars, l'OMS també considera uns valors intermitjos per a alguns dels contaminants, en funció del grau d'ambició:

#### Valors intermitjos recomanats per l'OMS

Contaminant	Període de referència	Valor intermedi 1	Valor intermedi 2	Valor intermedi 3	Valor intermedi 4	Valor recomanat OMS
<b>PM2,5</b>	Anual	35 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>	<b>5 µg/m<sup>3</sup></b>
	Diari	75 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	37,5 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	<b>15 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>PM10</b>	Anual	70 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	<b>15 µg/m<sup>3</sup></b>
	Diari	150 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	<b>45 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>NO<sub>2</sub></b>	Anual	40 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	-	<b>10 µg/m<sup>3</sup></b>
	Diari	120 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	-	-	<b>25 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>O<sub>3</sub></b>	Temporada màxima*	100 µg/m <sup>3</sup>	70 µg/m <sup>3</sup>	-	-	<b>60 µg/m<sup>3</sup></b>
	8-horari	160 µg/m <sup>3</sup>	120 µg/m <sup>3</sup>	-	-	<b>100 µg/m<sup>3</sup></b>

Font: OMS

En relació amb l'anterior, és important tenir en compte que l'evidència científica, de la qual tiba l'OMS per establir els nivells guia, és un procés en evolució contínua. Cal destacar que, fins aquest setembre, els nivells guia vigents eren els que va establir l'OMS al 2005. En aquesta revisió recent dels nivells guia, hi ha hagut importants modificacions a la baixa, reflectits a tall d'exemple en la figura que acompanya aquest text. De fet, la mateixa OMS alerta que **no hi ha cap valor llindar per sota del qual la contaminació no tingui repercussions sobre l'organisme**, fins i tot en aquells casos en què els contaminants atmosfèrics es troben per sota dels valors límit fixats per la normativa.



Pel que fa als límits normatius, que són legalment exigibles, aquests es determinen tenint en compte l'evidència científica però també en base a criteris econòmics, d'impacte, de factibilitat, etc. En aquest sentit, cal tenir en compte que està previst revisar la Directiva 2008/50/CE, de la qual deriven els valors legiscats vigents, tenint en compte aquests nous nivells guia de l'OMS. De fet, recentment s'ha publicat una [primera proposta de revisió de les Directives de qualitat de l'aire](#), en què es determinen uns llindars a complir en un horitzó 2030, més alineats amb les recomanacions de l'OMS.

En qualsevol cas, cal destacar les importants diferències que actualment s'observen entre els nivells legiscats i els nivells guia, que corresponen als recomanats des de la perspectiva de la salut. En el cas de Sitges, en què, com s'exposarà en apartats posteriors d'aquest document, no s'observen superacions dels valors legiscats, serà important treballar en la millora de la qualitat de l'aire per avançar progressivament cap a uns nivells de contaminació atmosfèrica el més baixos possibles, en coherència amb les recomanacions a nivell de protecció de la salut de la població, així com dels ecosistemes naturals.

A continuació es detallen els principals efectes perjudicials per a la salut humana, associats a cadascun dels contaminants objecte d'aquest estudi.

## **Material particulat (PM2,5 i PM10)**

El material particulat o partícules en suspensió (PM10 i PM2,5), són una mescla de components líquids i sòlids, de substàncies orgàniques i inorgàniques, que queden suspeses a l'aire. Per les seves petites dimensions, poden arribar a les zones perifèriques dels bronquïols quan són inhalades, provocant alteracions en l'intercanvi pulmonar de gasos, augmentant la seva perillositat per a la salut quan més fines siguin aquestes.

A nivell general, les partícules en suspensió provoquen efectes negatius sobre la salut, tant si es tracta d'exposicions de curt termini (hores o dies), com de llarg termini (mesos o anys), essent aquestes darreres les més rellevants a nivell negatiu per a la salut, especialment degut a l'afecció de malalties cardiovasculars. Així, a nivell general, els principals efectes sobre la salut són la inflamació de les vies respiratòries, l'exacerbació de malalties preexistents, el deteriorament de mecanismes de defensa pulmonars o l'augment d'afeccions cardiovasculars; en aquest sentit, la inhalació d'aquestes partícules poden provocar:

- Augment de producció d'immunoglobulines antigen específiques.
- Alteració de la reactivitat de les vies respiratòries als antígens.
- Afectació de la capacitat dels pulmons d'enfrontar-se als bacteris (augment de la susceptibilitat a la infecció microbiana).
- Alteració de paràmetres cardíacs (variació de la freqüència cardíaca i el flux en la circulació d'artèries bronquials, arrítmies...), fins i tot de manera persistent.

A banda, és un fet comprovat que aquestes poden afectar el desenvolupament pulmonar en nens/es i que està associada a efectes adversos en l'embaràs (baix pes i mida petita en nounats o part prematur), així com hi ha evidències d'afecció al desenvolupament neurològic en la infància (associació amb malalties cròniques com la diabetis). Cal destacar que, tal com estableix l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer, les partícules en suspensió són considerades com a carcinògenes per als humans.

## **Oxids de nitrogen (NO<sub>x</sub>)**

Els òxids de nitrogen són una sèrie de compostos químics gasosos molt reactius, provinents principalment del trànsit terrestre, aeri i marítim, així com de la indústria, essent l'òxid nítric (NO) i el diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>) els més rellevants d'aquest grup.

Relatiu a les afectacions d'aquests contaminants sobre la salut, el NO<sub>2</sub> a altes concentracions esdevé un gas tòxic que provoca una important inflamació de les vies respiratòries en exposicions de curta durada. En pacients asmàtics s'observa un augment de la constricció bronquial, la reacció a al·lergògens i l'alteració de les defenses immunològiques pulmonars.

Pel que fa a l'exposició de mitja o llarga durada (de setmanes a mesos) a nivells baixos, s'ha observat que aquests gasos poden causar:

- Alteracions en el metabolisme
- Alteracions en l'estructura i el funcionament dels pulmons
- Major susceptibilitat a infeccions pulmonars
- Increment dels símptomes de bronquitis en nens asmàtics

## **Ozó (O<sub>3</sub>)**

Es tracta d'un gas irritant i altament reactiu que ataca a les mucoses i les vies respiratòries, i que provoca una gran activitat oxidativa sobre aquestes, podent arribar a comportar una situació d'estrès oxidatiu de les cèl·lules. A conseqüència d'aquest procés, es produeix una oxidació i variació estructural de les molècules; l'efecte final d'aquest seguit de reaccions és la inflamació de les vies respiratòries.

Els efectes principals d'aquest contaminant són:

- Tos
- Irritacions a la faringe, al coll i als ulls
- Dificultats respiratòries
- Disminució del rendiment i empitjorament de la funció pulmonar
- Malestar general
- Asma
- Malalties pulmonars
- Reducció de la capacitat defensiva en malalties respiratòries

Nombrosos estudis en què s'ha analitzat l'impacte de l'ozó en l'organisme humà han conclòs -de manera sistemàtica- que es produeix un deteriorament de la funció pulmonar després d'una breu exposició a aquest contaminant (a nivells de 120 µg·m<sup>3</sup> durant 6,6h).

La severitat d'aquests efectes sobre l'organisme varia segons la concentració del contaminant, el període d'exposició i la freqüència respiratòria de les persones; tot i així, diversos factors fan augmentar la sensitivitat a l'ozó (malalties respiratòries preexistents, mecanismes immunològics deteriorats o l'exposició concomitant a altres contaminants o al·lergògens).



Els efectes aguts sobre la funció pulmonar i les reaccions inflamatòries són reversibles un cop finalitza l'exposició, si bé molts estudis epidemiològics han confirmat que l'ozó es relaciona amb mortalitat i morbiditat agudes. En aquest sentit, una metanàlisi d'estudis de registre europeus encarregada per l'OMS va trobar un augment de la mortalitat per qualsevol causa del 0,3% i un increment de la mort cardiovascular del 0,4% per a un increment dels nivells d'ozó de  $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$  (mitjana de 8 hores).

**Tots els contaminants que són objecte d'aquest estudi tenen un impacte científicament avalat en la salut de les persones que hi estan exposades, provocant afectacions a diversos nivells: respiratori, cardiovascular, dèrmic, i de desenvolupament en fetus i nadons.**

**Es destaca la gravetat de les partícules en suspensió en relació als efectes sobre la salut degut a la seva petita dimensió, pel que poden arribar a les zones perifèriques dels bronquíols al ser inhalades.**

**En qualsevol cas, cal tenir en compte que no hi ha cap valor llindar per sota del qual la contaminació no tingui repercussions sobre la salut, fet pel qual no es poden contemplar exposicions segures i cal avançar decididament cap a una millora contundent de la qualitat de l'aire.**

## 1.6. Impacte sobre els ecosistemes naturals i agrícoles

Addicionalment als impactes sobre la salut de la població, **els ecosistemes naturals i agrícoles són espais de valor ambiental que poden patir potencialment els impactes de la contaminació atmosfèrica**. Diversos estudis han demostrat efectes rellevants de la contaminació atmosfèrica (sobretot pel que fa a  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  i  $\text{O}_3$ ) sobre la vegetació, la fauna i el cicle de l'aigua. Es tracta d'una relació que cal tenir present, en tant que aquesta alteració de la funció i estructura dels ecosistemes naturals i agrícoles **incideix negativament en la biodiversitat associada i els serveis ecosistèmics que aquests espais ofereixen**.

El Grup de Cooperació Internacional sobre els efectes dels contaminants atmosfèrics en la vegetació natural i els cultius (*ICP-Vegetation*) s'encarrega de reunir base científica en aquest sentit i, majoritàriament, la seva activitat recent s'ha centrat en l'efecte de l'ozó, els metalls pesats i els compostos nitrogenats. A grans trets, s'escau tenir en compte els següents efectes nocius:

- L'excés dels nivells d'ozó al sòl provoca danys a les membranes cel·lulars de les plantes que inhibeixen els processos clau necessaris per al seu creixement i desenvolupament. Els efectes depenen tant de la quantitat de contaminant que aconsegueix assolir l'interior de la planta i interferir a les reaccions bioquímiques i metabòliques, com de la capacitat de defensa de les plantes (que al seu torn varia segons l'espècie, l'estat de desenvolupament i de múltiples factors externs com les condicions climàtiques, la competència o la disponibilitat de nutrients). Així doncs, els impactes de l'ozó sobre la vegetació també determinen el funcionament dels ecosistemes i els serveis que ofereixen, per exemple: l'impacte en la producció d'aliments, en el segrest de carboni i de nutrients, en el cicle de l'aigua, etc.
- Les emissions de diòxid de sofre i òxids de nitrogen es dipositen a l'aigua, la vegetació i els sòls a través de la "pluja àcida", augmentant així la seva acidesa amb efectes adversos sobre la flora i la fauna, i també sobre els cultius agrícoles. Conseqüentment, l'acidificació afecta la capacitat dels ecosistemes de proporcionar serveis ecosistèmics com el cicle de nutrients i el cicle de carboni, però també el subministrament d'aigua. En aquest sentit, la "pluja àcida" també té efectes la capacitat dels arbres i altres vegetals de fixar contaminants com el diòxid de nitrogen excessiu, l'ozó i les partícules, a través de les seves fulles i, per tant, contribuir a millorar la qualitat de l'aire. A més, l'acidificació del sòl mobilitza alumini i hidrogenions cap als medis aquàtics propers: rius i aiguamolls reben aquesta aigua àcida disminuint el pH del medi, el que pot provocar la mort dels organismes menys resistents a aquestes noves condicions.
- La contaminació atmosfèrica produïda pels òxids de nitrogen i de sofre, en reaccionar amb l'aigua formen l'ió nitrat i l'ió sulfat que després formen les respectives sals. Amb el rentat i l'escorrentia superficial aquestes sals acaben als rius i aqüífers, on s'hi acumulen (eutrofització). Una sobrecàrrega de nutrients en els ecosistemes aquàtics pot causar floracions d'algues i, finalment, una pèrdua d'oxigen i de vida. Així mateix, els ecosistemes terrestres estan subjectes a impactes adversos similars als aquàtics davant l'eutrofització. L'increment de nitrats en el sòl pot desencadenar una pèrdua de biodiversitat i riquesa florística, especialment d'aquelles espècies de creixement lent molt adaptades a zones oligotròfiques que, en cas d'eutrofització del sòl, poden ser substituïdes per altres espècies nitròfiles de creixement ràpid molt més competitives.

- La contaminació atmosfèrica produïda per les partícules de sulfat o nitrat amònic formades per l'amoniac ( $\text{NH}_3$ ) com a precursor secundari, quan aquest reacciona violentament amb àcids. El  $\text{NH}_3$  és un gas incolor -d'olor forta molt penetrant- que es caracteritza per ser una base forta i corrosiva; aquesta substància s'origina com a resultat de la volatilització dels excrements i orins dels animals de l'activitat ramadera, així com dels fertilitzants nitrogenats i els cultius fertilitzats. L'amoniac és fàcilment biodegradable, però també pot causar afectacions en éssers vius en presències d'elevades concentracions a aigües superficials, empitjorant-ne la qualitat o disminuint-ne el seus nivells d'oxigen. També pot suposar un perill pels ecosistemes naturals degut a que és un gas acidificant, que es caracteritza per retornar de l'atmosfera a la superfície després d'haver patit una transformació química. Aquest tipus de contaminants són de fàcil dispersió i poden mantenir-se a l'aire durant diversos dies, transportant-se llargues distàncies, provocant efectes sobre la salut en zones força allunyades de la font d'emissió.

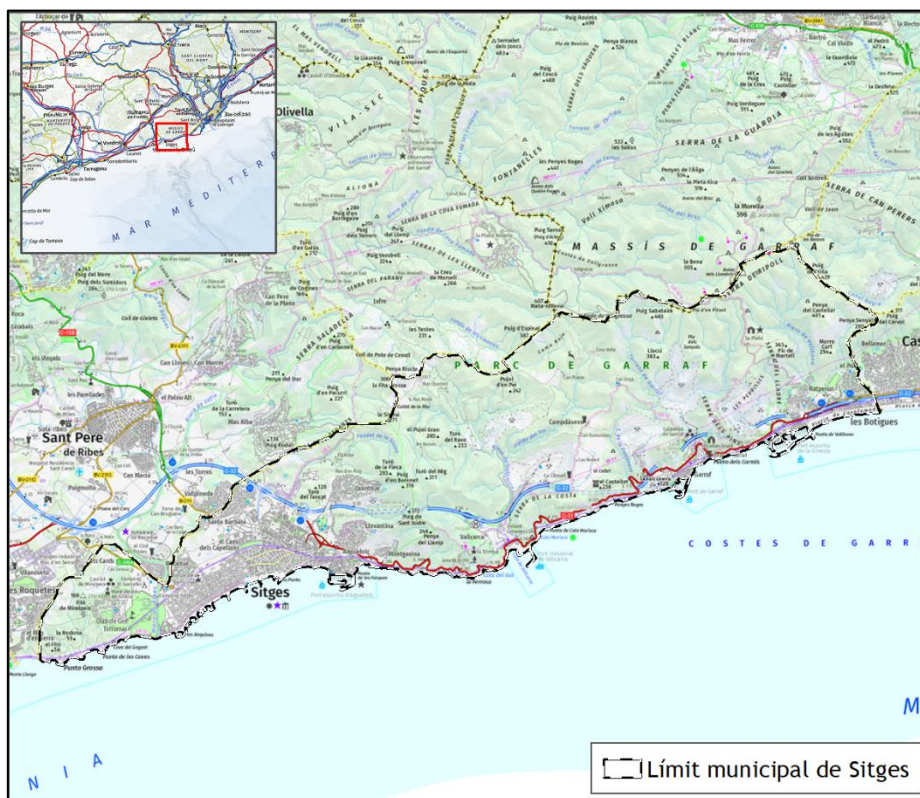
## 2. CARACTERITZACIÓ DEL MUNICIPI

### 2.1. Breu descripció del municipi

Sitges pertany a la comarca del Garraf i se situa a l'extrem sud-est de la costa d'aquesta comarca i pertany a la província de Barcelona. Limita amb Vilanova i la Geltrú per ponent, al nord amb Sant Pere de Ribes i Olivella, a llevant amb Begues, Gavà i Castelldefels (comarca del Baix Llobregat) i al sud amb el mar Mediterrani. El terme municipal té una superfície de 43,65 km<sup>2</sup> i 30.217 habitants, segons el padró de l'any 2021, donant lloc a una densitat de 692,26 hab/km<sup>2</sup>.

El 65% de la superfície del municipi es troba situada dins del parc natural del Garraf, fet que ha condicionat històricament l'orografia municipal. El massís del Garraf domina el territori però a les extremitats del mateix és on es localitza una major concentració de població (les Botigues de Sitges al Nord i la Vila de Sitges al sud del massís). També es localitzen el poble del Garraf i les instal·lacions cimiteres de Vallcarca entre ambdós nuclis de població. Juntament amb el nucli urbà de Sitges es confeccionen els quatre nuclis de població del municipi.

Localització del municipi de Sitges



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

El municipi de Sitges es troba en una situació privilegiada en quant a l'accessibilitat, tant respecte al centre metropolità com en relació amb les comarques d'interior. Els túnels del Garraf i la xarxa viària permeten la connexió amb Barcelona i el litoral i els eixos Vilanova – Vilafranca del Penedès – Igualada permeten la connexió interior.

També presenta una bona situació respecte les grans vies de comunicació nacional (les autopistes A-2 i AP-7) i internacional (aeroport i port). El sistema portuari de Sitges és el més complet dels municipis catalans. Es disposa de tres ports esportius: d'Aiguadolç, del Garraf i Port Ginesta i un d'industrial, el de Vallcarca, que dona servei a la pedrera i la fàbrica de ciment.

Sitges té, com molts altres municipis costaners de Catalunya, una geometria allargada i una estructura urbana funcional que es dirigeix fonamentalment a través de l'eix de la línia de la costa.

#### Ortoimatge de Sitges



*Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC*

La morfologia del municipi està clarament marcada per la presència del massís del Garraf. L'extensió menys dominada pel paisatge abrupte de la costa es caracteritza per ser més planer i és on es situen els nuclis de Sitges i del Garraf. En aquestes localitats no hi ha arbrat i les platges són molt planes.

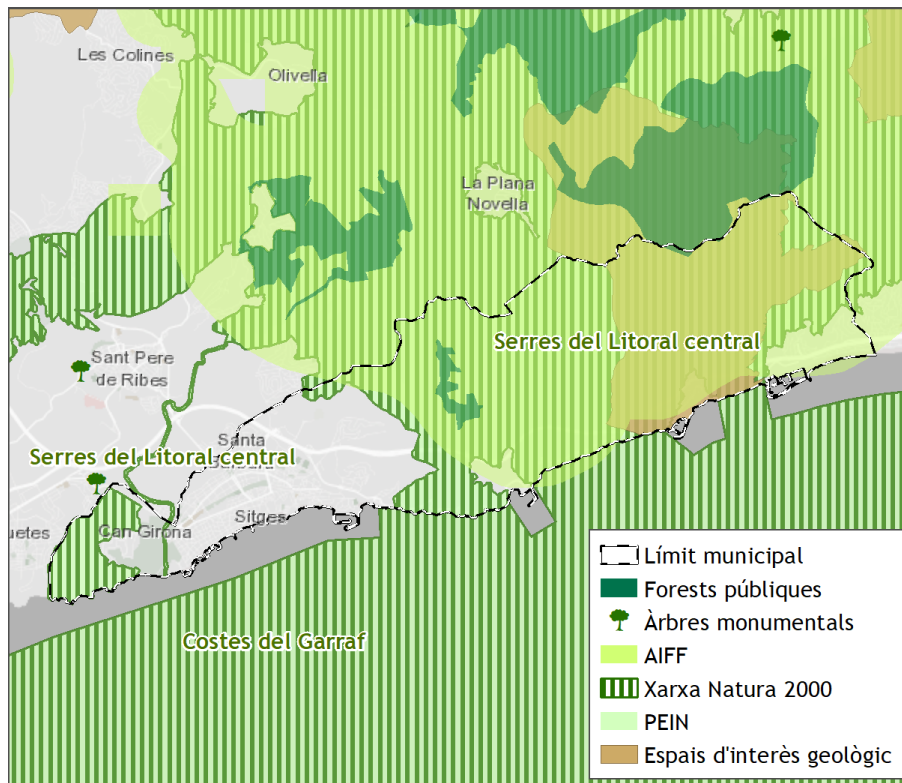
El municipi de Sitges té una gran part de la seva superfície (78% del total) total ocupada per sòl no urbanitzable. La majoria d'aquestes zones es troben protegides pel seu interès agrícola.

Finalment, cal fer esment d'un seguit d'espais naturals d'important valor ecològic, alguns dels quals es troben protegits per instruments diversos:

- Parc del Garraf: es caracteritza per la seva pedra calcària i per espais marcats per la vinya i les parets de pedra seca. S'estén durant més de 12.000 hectàrees i es situa a 12 municipis, un dels quals és Sitges. Es troba classificat com a Zones Especial de Conservació i forma part de la Xarxa Natura 2000.

- Les costes del Garraf: són un espai marí situat davant la costa del Garraf i abasta la zona litoral entre Castelldefels i Cunit. Van ser incorporades al Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) com a conseqüència de estar incloses a la Xarxa Natura 2000. És un lloc d'importància comunitària i s'hi practica fondeig d'embarcacions i pesca esportiva.

#### Espais naturals protegits de Sitges



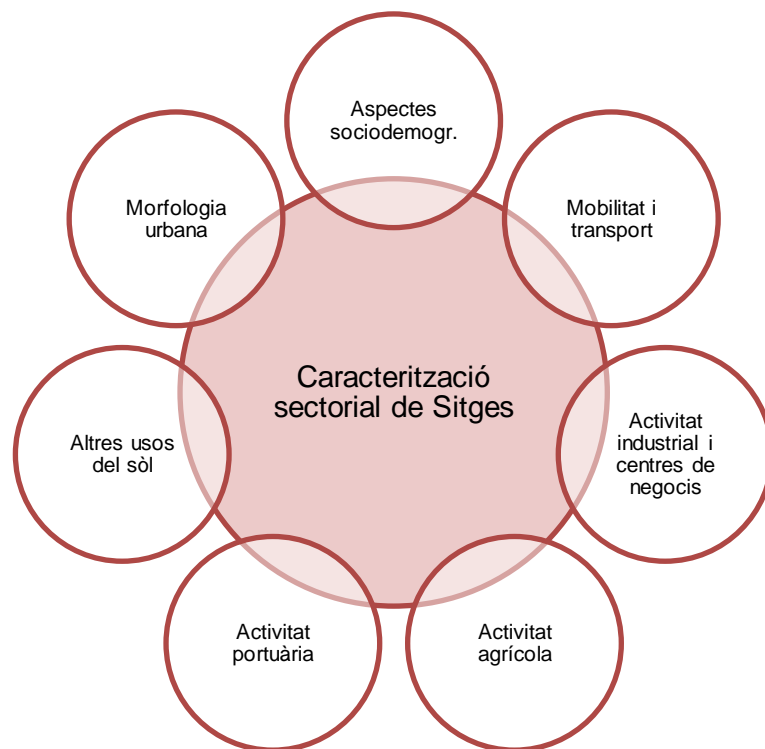
Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

## 2.2. Caracterització sectorial del municipi

La contaminació de l'aire és un procés que s'inicia a partir de les emissions a l'atmosfera de contaminants diversos des de diferents focus, principalment de tipus antropogènic (vehicles a motor, plantes de calefacció, incineradores...), tot i que també existeixen de tipus natural (com podrien ser les intrusions saharianes o la pols generada com a conseqüència dels incendis). Un cop emesos a l'atmosfera, aquests contaminants segueixen una dinàmica condicionada pels processos de transport i dispersió propis del medi atmosfèric.

Tenint en compte aquesta premissa teòrica, en aquest subapartat es realitza una caracterització sectorial del municipi, en el sentit que s'analitzen, des d'una mirada diagnòstica, determinats àmbits o aspectes sectorials que tenen una relació estreta amb la qualitat de l'aire del municipi, principalment perquè tenen a veure amb fonts d'emissió de contaminants. De manera general, es considera que les principals emissions s'originen per la crema de combustibles fòssils en el transport i els processos industrials, així com també a les llars, en el tractament i eliminació de residus, les activitats agràries, etc.

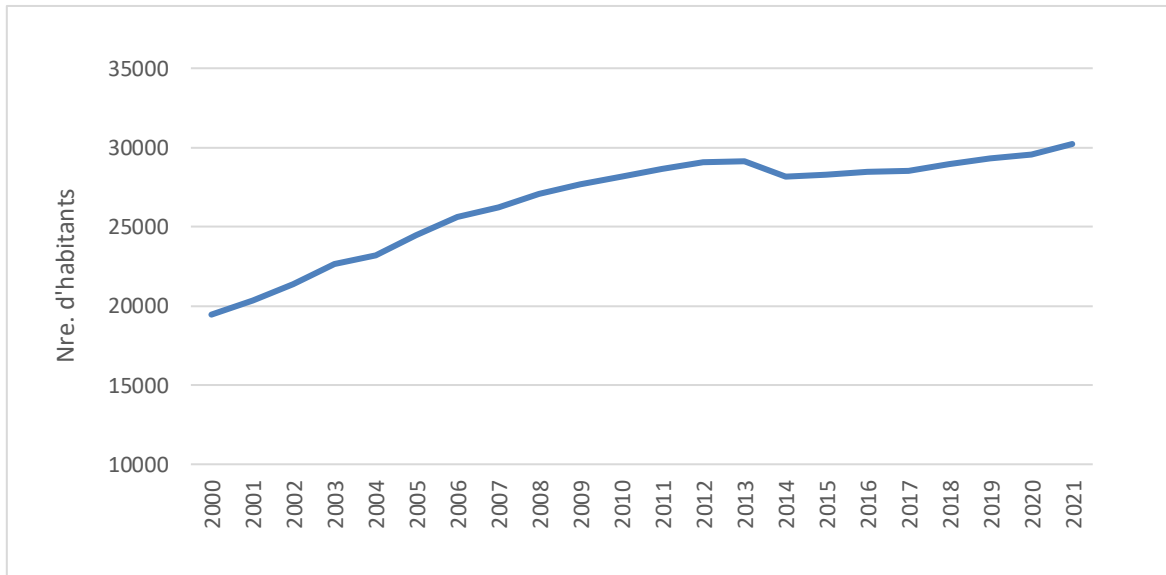
A més a més, s'incorpora un punt específic referit a la morfologia urbana, tenint en compte que es tracta d'un element que té a veure, també, amb la qualitat de l'aire a nivell local.



### 2.2.1. Aspectes sociodemogràfics

Sitges té una població de 30.217 habitants (any 2021), la qual ha experimentat un creixement lineal entre els anys 2000-2012, i el període 2014 fins l'actualitat. La població únicament es va reduir durant els anys 2013 i 2014.

**Evolució demogràfica de Sitges, període 2000-2021**

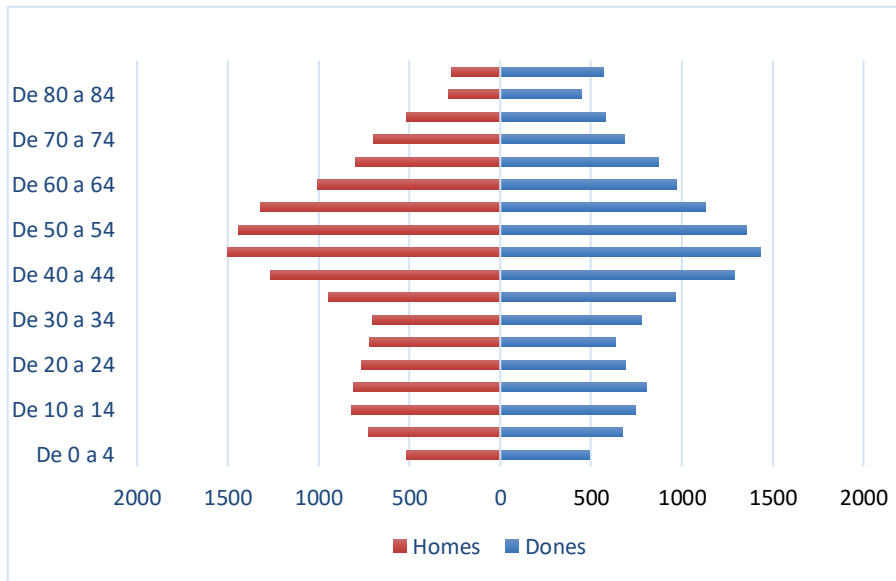


*Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'IDESCAT*

A nivell de distribució per gènere, actualment al municipi hi ha un 50% d'homes (15.109 homes) i un 50% de dones (15.108 dones), mentre que per grups d'edat trobem que un 13,2% són menors de 15 anys (3.975 persones), un 67,9% tenen entre 15 i 64 anys (20.531 persones), un 16,1% tenen entre 65 i 84 anys (4.874 persones) i el 2,8% restant de la població del municipi (837 persones) tenen 85 anys o més.



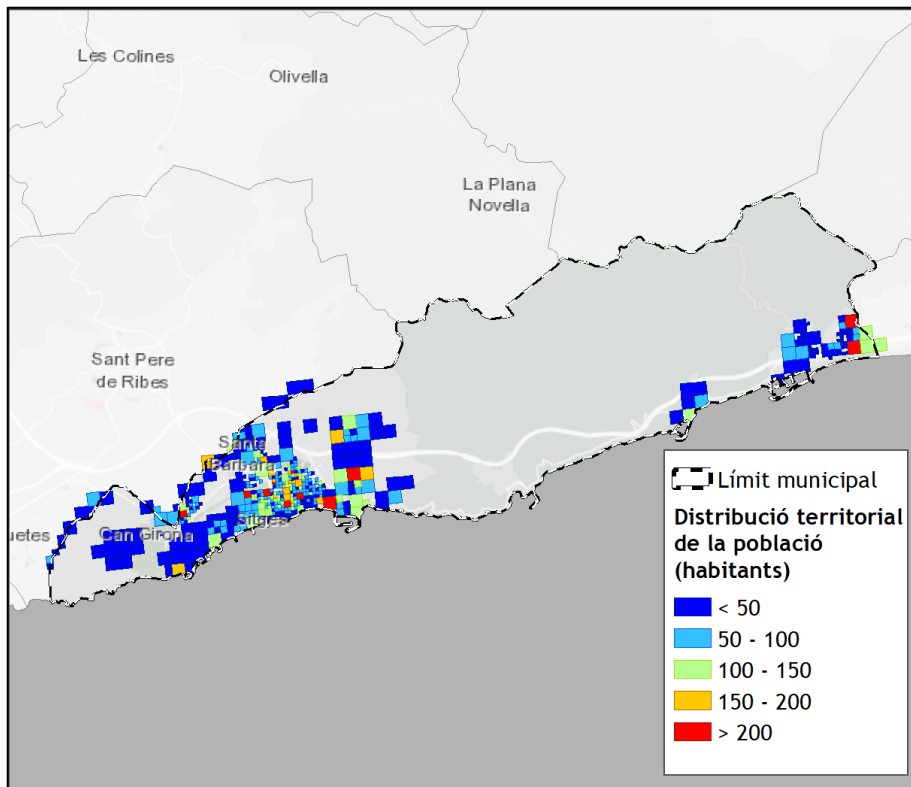
### Piràmide poblacional per sexe i edat en relació als habitants empadronats de Sitges, any 2021



Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'IDESCAT

Tal i com es pot observar a la figura anterior, Sitges presenta una piràmide poblacional constrictiva o regressiva, és a dir, amb la zona de la base més estreta que la zona central. Per la distribució entre grups d'edat, es pot considerar que el municipi sofreix un procés d'envelliment.

### Distribució territorial de la població



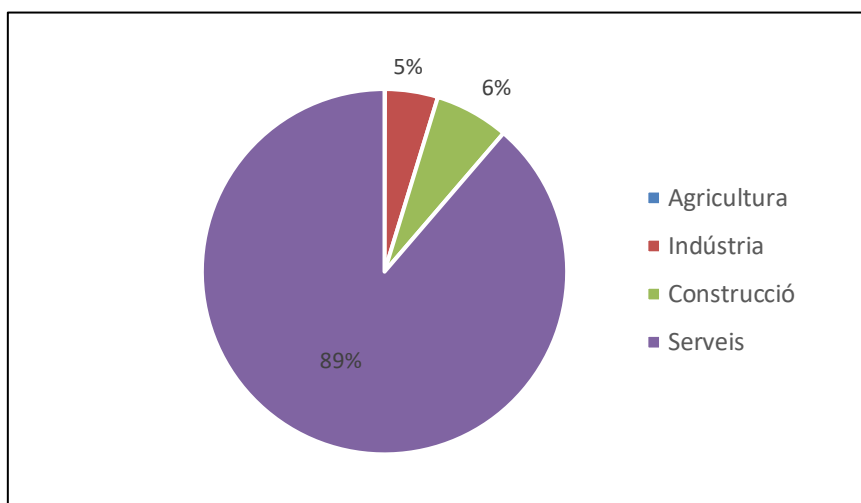
Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

La densitat de població global del municipi és força moderada (692,26 hab/km<sup>2</sup>), i encara ho seria més si es realitza el càlcul de densitat neta, és a dir, aquella que té en compte la superfície de les zones realment habitades. La distribució territorial de la població de Sitges correspon a les localitzacions dels diversos nuclis del municipi. Es detecten majors densitats a les localitats de Sitges i les Botigues de Sitges.

A banda de les característiques demogràfiques del municipi, també es considera pertinent fer una breu diagnosi de les seves característiques socioeconòmiques.

A nivell econòmic, a Sitges l'activitat que genera un major valor afegit brut (VAB) és el sector dels serveis (89% del VAB), seguit del sector de la construcció (6% del VAB) i del sector de la indústria (5% del VAB). En els darrers anys, s'ha observat un increment del pes del i un descens del pes de la indústria. L'agricultura i la construcció no mostren canvis significatius durant els darrers anys.

**VAB per sectors econòmics de Sitges. Any 2019.**



*Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'IDESCAT*

Quant a especialització productiva, es pot considerar que l'estructura econòmica del municipi està especialitzada en el sector turístic, els serveis i l'activitat industrial. En definitiva, Sitges és un municipi que segueix un patró d'activitat econòmica basat en l'activitat turística, com succeeix en algunes localitats del litoral.

A nivell d'ingressos o disponibilitat econòmica per part de la població, l'indicador de renda bruta familiar disponible (Rbfd) al municipi és de 648.393 milers d'euros (any 2019), valor que el situa com a segon municipi de la comarca del Garraf amb major Rbfd, seguit de Vilanova i la Geltrú.

## 2.2.2. Mobilitat i transport

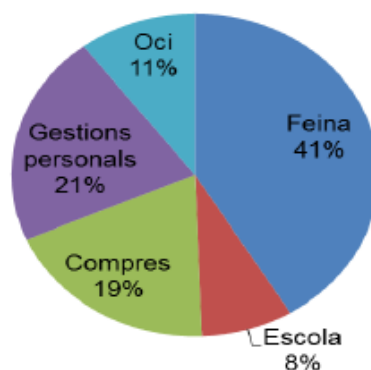
La darrera enquesta de mobilitat disponible que permet realitzar una caracterització del territori prové del PMUS de Sitges i correspon a una enquesta telefònica a 800 habitants del municipi que es va realitzar l'any 2014.

Segons aquesta font de dades i considerant les variacions de població i de passatgers usuaris dels diferents modes de transport s'han obtingut resultats per l'any 2019: es van realitzar 131.657 desplaçaments diaris en dies feiners, dels quals el 45,5% es corresponen a la mobilitat interna (59.900), és a dir amb origen i destinació a l'interior del municipi. La resta, el 54,5%, es correspon a la mobilitat exterior (la suma de la mobilitat generada pels residents cap a l'exterior i la mobilitat atreta pel municipi des de l'exterior). Els resultats del 2019 mostren com els residents del municipi realitzen diàriament 90.400 viatges/dia que representen 3,3 viatges per resident i dia, un nombre semblant a la mitjana de municipis de la RMB.

Pel que respecta als desplaçaments interns, la majoria es realitzen en modes no motoritzats (el 71,4% a peu o en bicicleta), mentre que un 26% s'efectuen en vehicle privat.

Respecte la mobilitat generada, el 64% dels desplaçaments es realitzen en vehicle privat (cotxe i moto), tot i que cal destacar el paper del ferrocarril amb una quota del 28% dels viatges donat que la major part dels desplaçaments es dirigeixen a Barcelona amb una bona connexió amb ferrocarril.

Motiu de desplaçament

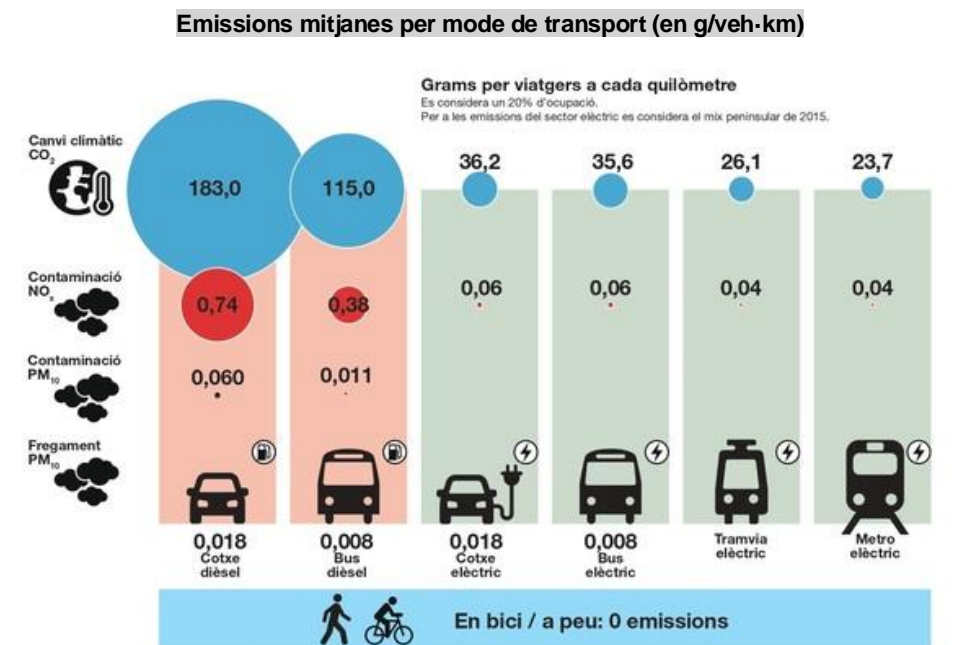


Font: Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)

Respecte als motius de desplaçament dels habitants de la localitat, es destaca que el 49% dels desplaçaments corresponen a mobilitat obligada (per feina i escola). Les Gestions personals i les compres representen aproximadament la mateixa proporció sobre el total de desplaçaments (el 21% i el 19% respectivament) i l'oci representa l'11% dels viatges.

A banda dels entorns d'activitat econòmica, també destaquen els centres o espais generadors de mobilitat. La major part dels itineraris conflueixen al perímetre del centre històric. Aquesta zona funciona com a generador i atractor de viatges a peu (existència d'activitat comercial, d'oci, de restauració...) i com a zona de pas entre les zones residencials situades a la part mitja i alta del municipi, i les platges i Passeig Marítim.

Amb tot, a continuació es fa una breu diagnosi de la mobilitat estructurada per modes de transport, tenint en compte que cadascun dels modes considerats suposa una incidència diferenciada en la qualitat de l'aire, tal com s'evidencia en la imatge següent



Font: TMB

### **Modes de transport no motoritzats**

La mobilitat no motoritzada o activa comprèn les opcions modals (anar a peu, en bicicleta o altres vehicles de mobilitat personal) més saludables i sostenibles, considerades com a modes de transport zero-emissions, especialment pel que fa a nivell de contaminants locals en el desplaçament. L'elecció d'aquests modes de transport generalment ve condicionada per qüestions de proximitat d'usos (especialment els usos quotidians i, més concretament, el lloc de treball o estudis) i per la facilitat, amabilitat o seguretat de l'itinerari.

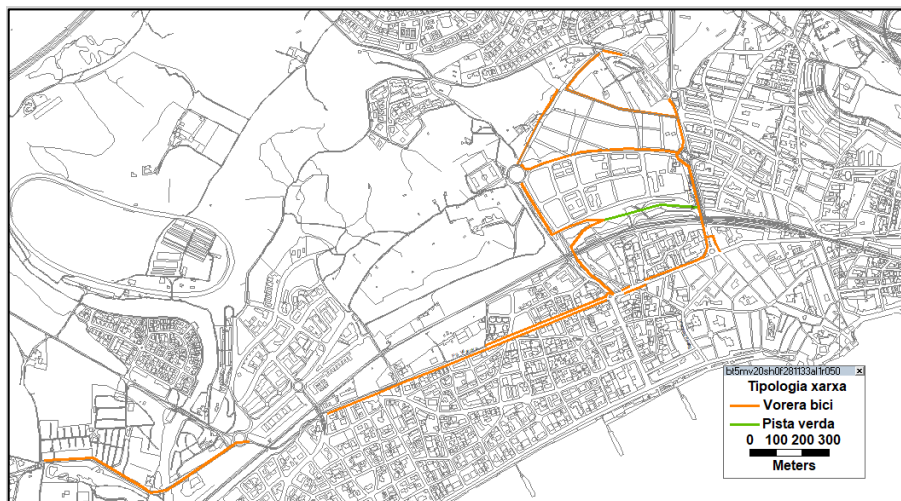
En relació amb aquest segon conjunt de condicionants, cal tenir en compte que Sitges és un municipi que presenta desnivells que dificulten la creació i utilització d'una infraestructura ciclable específica. Aquest fet condiona les actuacions en aquest aspecte, tot i que durant els darrers anys s'han aplicat mesures per millorar la seguretat dels desplaçaments en bicicleta, com actuacions en zones 30. També s'han incorporat actuacions de pacificació del transit al nucli urbà del municipi, com para senyalitzacions en zones 30 o la pacificació puntual de cruïlles, totes elles actuacions que afavoreixen la qualitat dels desplaçaments a peu i en bicicleta.

Quant a la infraestructura per als vianants, l'oferta de la xarxa de vianants descrita al Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS 2019-2024) es caracteritza per un anàlisi de l'amplada útil de les voreres, els passos de vianants i els desplaçaments a peu.

- El 45% de les voreres del municipi de Sitges presenten una amplada útil d'entre 1 i 1,5 metres, mentre que aproximadament el 25% del total és inferior a un metre. Les amplades de vorera superiors a 2,5 metres únicament suposen el 5% dels metres totals de vorera.
- Respecte als passos de vianants, es destaca que el 83% dels passos es troben totalment adaptats. El 5% dels mateixos tenen un dels costats no adaptats i el 12% restant correspon a passos de vianants no adaptats.
- La zona de vianants i els carrers adjacents concentren una part significativa dels desplaçaments quotidians. Els principals itineraris de vianants connecten el centre amb les diferents zones d'atracció situades pel municipi, parcs, platges, hospital, centres educatius i altres equipaments. Aquests itineraris garanteixen l'accessibilitat dels vianants, al disposar de voreres amples que en molts casos permeten el pas alhora de vianants en un sentit i altre de la marxa.

Pel que fa a la infraestructura per a la bicicleta, es disposa d'una xarxa pedalable de 6,4 km. Aquesta xarxa ha incorporat 2,2 km de projectes executats des de l'any 2014 corresponents a voreres bici del nou Pla Parcial de la Plana, en ús des de l'any 2019. L'oferta de la xarxa ciclista correspon principalment a voreres bici (representant el 94% del total) i a pistes verdes, en menor mesura (representant el 6% restant).

#### Xarxa ciclista de l'àmbit urbà



Font: Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)

El municipi no disposa d'una xarxa d'estacionaments segurs (tancats) per a bicicletes. L'estació de ferrocarril disposa d'una oferta insuficient i poc segura per aparcar les bicicletes dels usuaris que utilitzen el tren per anar a treballar. Recentment, s'han instal·lat diferents aparca bicis al Passeig Marítim i la Ribera.

A partir de l'Enquesta de Mobilitat realitzada al propi PMUS, de l'any 2014, es conclou que els usuaris majoritaris de la bicicleta durant els dies feiners són turistes i els desplaçaments es produeixen per motius d'oci o lleure. Cal destacar que l'enquesta no reflexa els canvis en els patrons de desplaçament introduïts pels vehicles de mobilitat personal o les bicicletes elèctriques. La principal via de circulació pels usuaris és el passeig Vilanova.

## Mobilitat en transport públic:

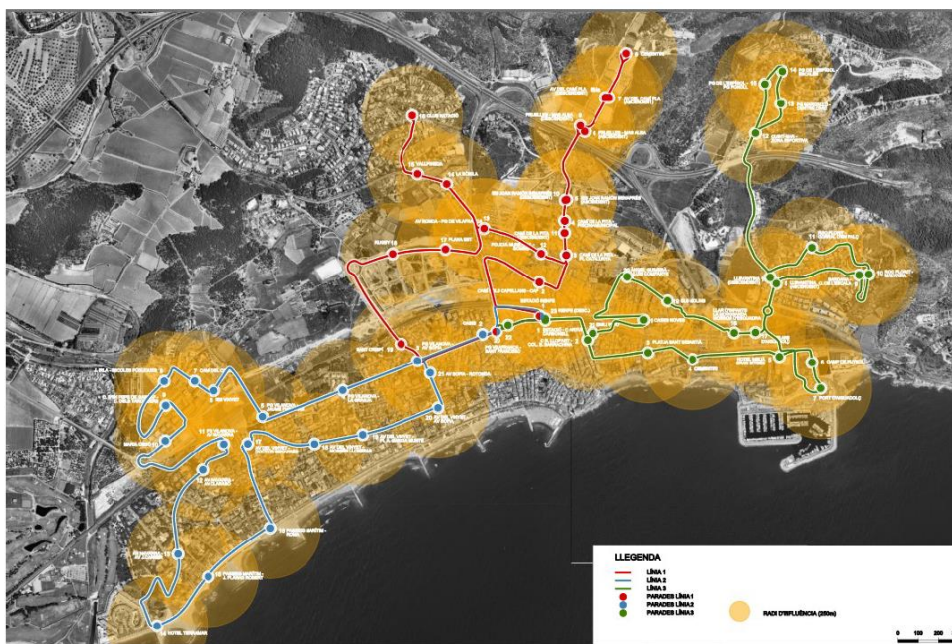
Sitges disposa d'una oferta de transport públic que ofereix cobertura de la xarxa ferroviària de Rodalies Renfe, d'autobusos (tant urbà com interurbà) i de taxi. S'observa que el nucli urbà del municipi queda dins del radi de cobertura de la xarxa de transport públic existent al municipi, comptant amb diferents opcions de transport. En canvi, les zones residencials del Poble del Garraf i les Botigues de Sitges presenten una connectivitat en transport públic més limitada. Aquestes zones representen aproximadament el 8% del total de la població del municipi.

Al municipi s'ubiquen dues estacions de Rodalies Renfe: Sitges i Garraf. Per aquestes estacions transcorren les línies de rodalies R2 i R2 Sud (Barcelona - Vilanova), a demés dels trens regionals de Tarragona, Uldecona i Tortosa.

Respecte al servei d'autobusos, Sitges disposa de tres línies d'autobús urbà:

- Línia 1: Poble sec – Vallpineda: Connecta el centre del municipi amb el polígon Mas Alba i Vallpineda. La línia compta amb 24 parades i durant els dies feiners es realitzen 28 expedicions diàries.
- Línia 2: Can Pei - Terramar: Presenta un recorregut similar a la línia 1 i connecta el centre del municipi amb el sector residencial i escolar de Can Pei i el sector turístic de Terramar. De forma puntual, també dona accés al sector de Miralpeix. La línia compta amb 22 parades i durant els dies feiners es realitzen 28 expedicions diàries.
- Línia 3: Poble sec – Vallpineda: Connecta el centre de les urbanitzacions de la Llevantina i Quint Mar, passant pels sectors d'Aiguadolç i els Molins. La línia compta amb 24 parades i durant els dies feiners es realitzen 28 expedicions diàries. Aquesta és la línia que cobreix un major nombre d'habitants del municipi.

### Cobertura territorial de la xarxa de transport públic urbà de Sitges



Font: Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)

El nombre total de viatgers del servei d'autobusos durant l'any 2019 va ser de 448.094. Sitges presenta una evolució de viatgers típica de línies urbanes de municipis costers, caracteritzades per mostrar una demanda màxima durant els mesos d'estiu.

També es comptabilitzen 3 línies de bus interurbà, que connecten el terme municipal amb grans centres d'atracció de viatges situats als municipis propers de Barcelona, Vilanova i la Geltrú i Vilafranca del Penedès. El servei el realitzen les empreses concessionàries Monbus i Autocars Plana i presenten els següents recorreguts:

#### Línies d'autobús que circulen per Sitges

Línia	Trajecte
E-16	Barcelona – Sitges (per Sant Pere de Ribes)
-	Vilanova i la Geltrú – Bellvitge (per les Roquetes, Sitges i Aeroport)
-	Servei nocturn Barcelona – Vilafranca (per Vilanova i la Geltrú)

Font: Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)

Respecte el servei de taxi, el servei cobreix les necessitats de transport de diferents tipus de demandes a través de 4 parades de taxi i diferents vehicles adaptats.

Per finalitzar, la ciutat de Sitges és atractiva per la realització de proves de micromobilitat que analitzin la possibilitat d'integrar motos o patinets com a modes de desplaçament de mobilitat compartida.

#### **Mobilitat en vehicle privat motoritzat:**

A nivell de mobilitat en vehicle privat motoritzat, també cal tenir present la funcionalitat de la xarxa viària, en el sentit de definir una jerarquització d'aquest tramari, estretament relacionada amb paràmetres de mobilitat tals com volum de trànsit i velocitat de circulació, que incideixen de manera significativa en la magnitud d'aquest tipus de mobilitat en quant a emissions i qualitat de l'aire.

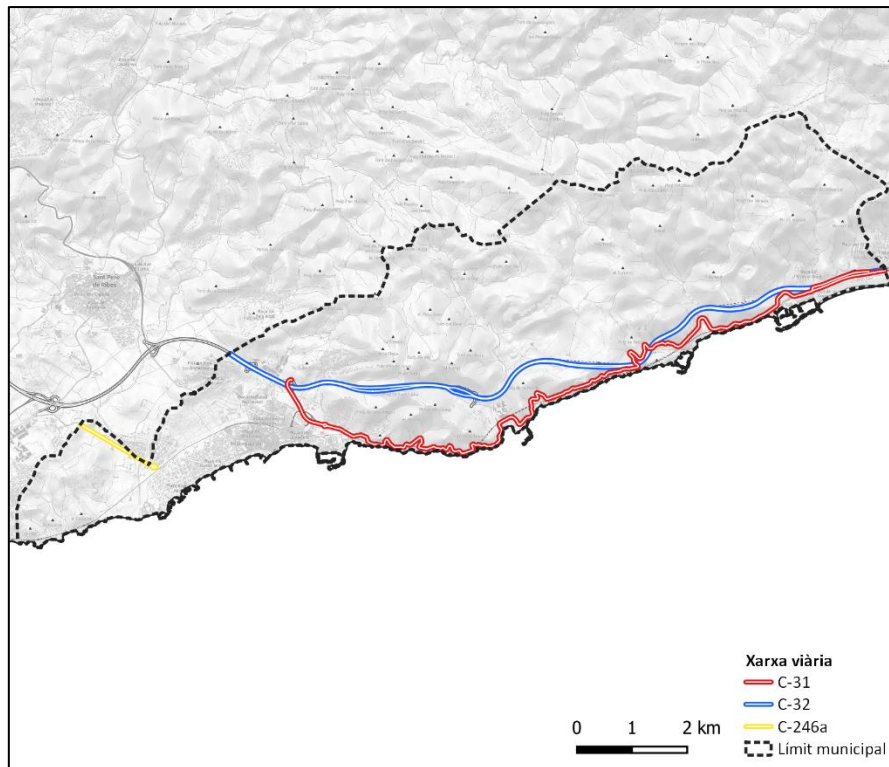
Pel municipi transcorren, tot i que fora del nucli urbà, diversos eixos de la xarxa viària que serveixen d'aproximació al municipi:

- La C-31 és la via de connexió més pròxima al litoral. Conflueix amb la C-32 (via situada més a l'interior) formant la ronda externa de Sitges i totes dues vies permeten la connexió de Sitges amb els municipis més propers.  
En sentit nord, la C-31 segueix les Costes del Garraf passant pel propi poble del Garraf, arribant a les Botigues de Sitges abans de tornar a connectar amb la C-32. Per la vessant sud, es connecta el municipi de Sitges amb Vilanova i la Geltrú per l'interior degut a la presència del massís del Garraf, que allunya la via del litoral.
- La C-32 presenta les mateixes funcionalitats que la C-31, però sobretot es diferencien per ser una via d'alta capacitat amb ús condicionat per pagament de peatge. La via enllaça

Castelldefels amb Sitges a través del massís del Garraf per una sèrie de túnels. En sentit sud, s'enllaça amb Vilanova.

- La C-246a connecta Sitges amb Vilanova i la Geltrú i altres municipis costaners situats al sud i es caracteritza per penetrar els centres urbans tant de Vilanova i la Geltrú com Sitges.
- BV-211 (carretera de Sant Pere) enllaça per l'interior Sitges amb Sant Pere de Ribes, passant per la urbanització de Vallpineda.

#### Xarxa interurbana viària urbana primària, secundària i d'accessibilitat



Font: Anthesis Lavola a partir de dades del Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)

També existeixen diverses vies de connexió entre el nucli urbà de Sitges i les vies interurbanes, anteriorment descrites. Es tracta de les pròpies vies C-246, B-211, C-31 i del Passeig de Vilafranca i conformen l'anomenada xarxa d'accessibilitat.



### Xarxa viària urbana primària, secundària i d'accessibilitat



Font: Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)

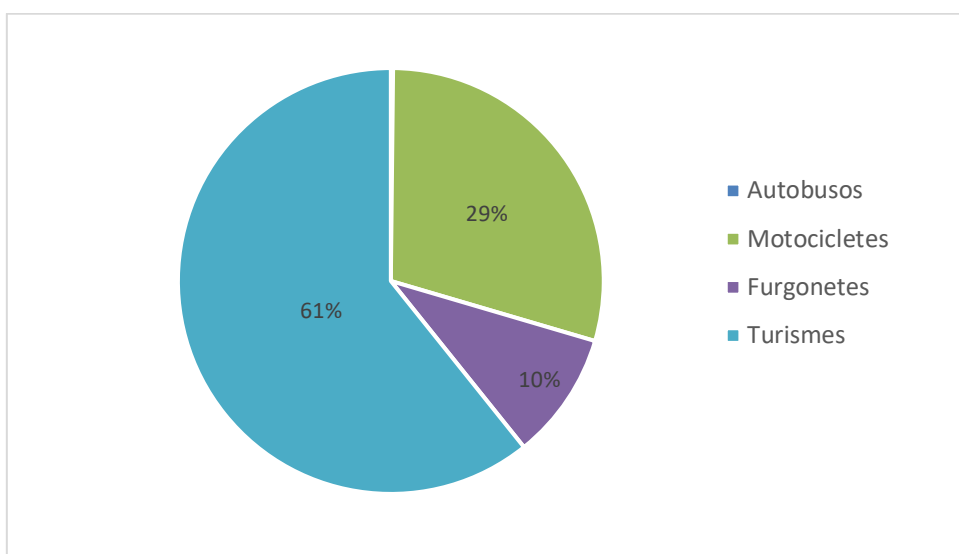
Finalment, cal destacar que el servei de taxi a Sitges és nombrós i compta amb diversos vehicles que cobreixen les necessitats de transport de diversos tipus de demanda, bàsicament turística i de persones residents fora del nucli urbà. La vila disposa de les següents parades de taxi:

- Plaça Eduard Maristany, davant l'estació de tren.
- Zona de l'Oasis, davant l'Agència de Turisme de Sitges.
- Passeig de la Ribera cruïlla amb l'Av. Sofia.
- Carrer Bassa rodona.

El servei disposa de 4 vehicles adaptats per pujar amb cadira de rodes a través d'una rampa elevadora. Aquest servei es pot sol·licitar mitjançant reserva telefònica i també es pot trobar a les parades de taxi.

A banda de l'estructura viària del municipi, també és important conèixer les característiques del parc de vehicles que hi circula, en tant que aquesta composició esdevé un factor clau a l'hora d'estimar-ne les seves emissions. Segons dades de l'any 2019, el parc de vehicles de Sitges està format per un total de 17.024 vehicles, dels quals la gran majoria són turismes (61%) i motocicletes (29%).

### Composició del parc de vehicles de Sitges. Any 2019

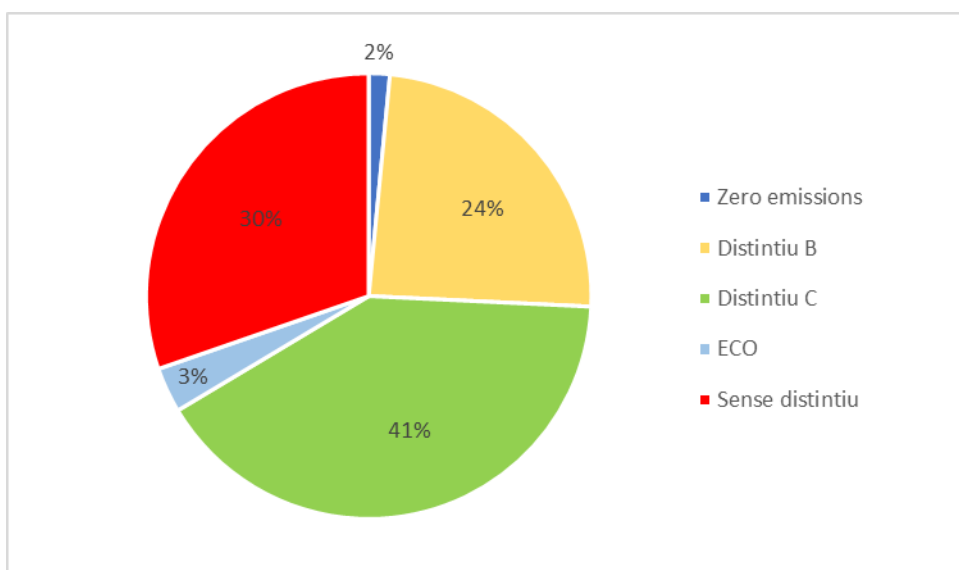


Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'ATM

Pel que fa al tipus d'etiqueta, el municipi presenta una distribució força equitativa entre els vehicles amb distintiu C, sense distintiu, i etiqueta B. Aquestes tipologies d'etiquetes representen el 41%, 30% i 24% del parc de vehicles municipal, respectivament. Únicament el 5% dels vehicles del parc es troben classificats com a vehicles ECO o de Zero emissions.

Es detecta una elevada proporció de vehicles a Sitges sense distintiu ambiental. Aquest fet es pot explicar degut a la bonificació fiscal existent als vehicles antics del municipi o a l'elevada autocontenció del municipi, que compromet en certa manera la renovació del parc mòbil.

### Composició del parc de vehicles de Sitges per tipus d'etiqueta. Any 2022.

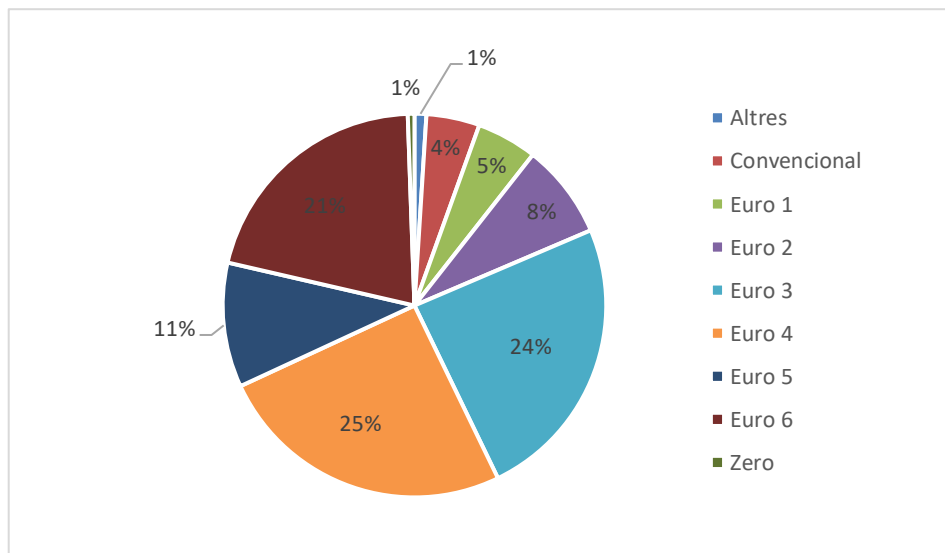


Font: Anthesis Lavola a partir de dades de la DGT

Pel que fa l'eficiència del parc, el municipi presenta una distribució força equitativa entre els vehicles amb Euro 4, Euro 3 i de tipus convencional. Aquestes tipologies d'etiquetes representen el 25%, 24% i 22% del parc de vehicles municipal, respectivament. Únicament l'1% dels vehicles del parc es troben classificats com a vehicles de zero emissions. Les classificacions dels vehicles tipus Euro depenen de la data de matriculació:

- Euro 1: vehicles matriculats a partir del juliol de 1992.
- Euro 2: vehicles matriculats a partir de gener del 1996.
- Euro 3: vehicles matriculats a partir de gener del 2000.
- Euro 4: vehicles matriculats a partir de gener del 2005.
- Euro 5: vehicles matriculats a partir del setembre de 2009.
- Euro 6: vehicles matriculats a partir del setembre de 2014.

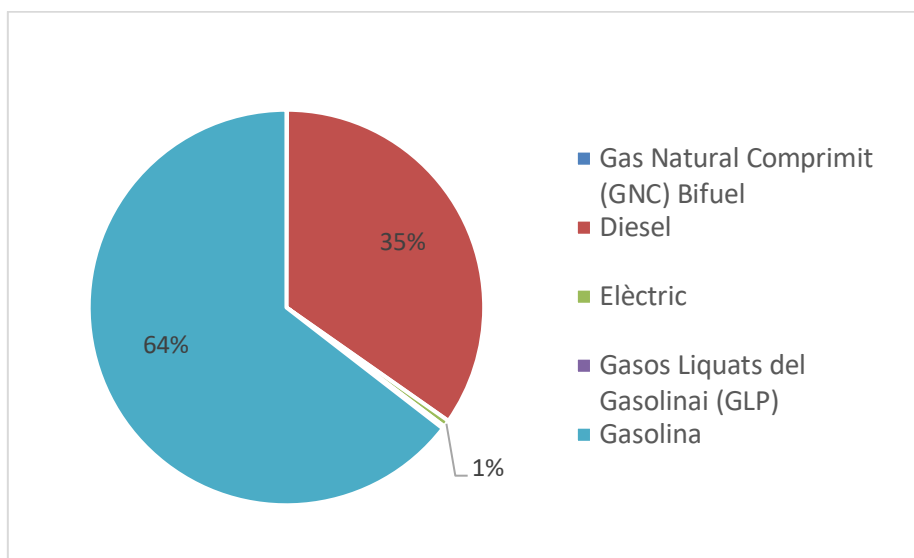
**Composició del parc de vehicles de Sitges per tipus d'EURO. Any 2019.**



*Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'ATM*

Pel que fa al tipus de combustible, gairebé tots els vehicles són de benzina (64%) o dièsel (35%). Hi ha molt poca presència de vehicles accionats amb combustibles alternatius i en aquesta categoria destaquen els elèctrics per sobre dels accionats amb GNC o GLP.

### Composició del parc de vehicles de Sitges per tipus de combustible. Any 2019.



Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'ATM

Tanmateix, les dades mostrades fan referència a parc censat i caldrà fer-ne la correcció a parc circulant, que és el que realment condiciona les emissions atmosfèriques associables al trànsit vehicular.

En relació amb el parc de vehicles del municipi, cal destacar que l'Ajuntament disposa d'una bonificació sobre l'impost de vehicles de tracció mecànica (IVTM). En concret, l'Ordenança fiscal actual estableix una bonificació del 75% de la quota pels vehicles qualificats com a "ECO" o de "zero emissions", segons l'Ajuntament. El nombre de vehicles que van gaudir d'aquesta bonificació l'any 2022 va ser de 496 i va suposar un increment del 68% respecte l'any anterior. L'import total del benefici pel mateix any va ser de 37.517,70€ i s'ha incrementat en un 51% respecte l'any anterior.

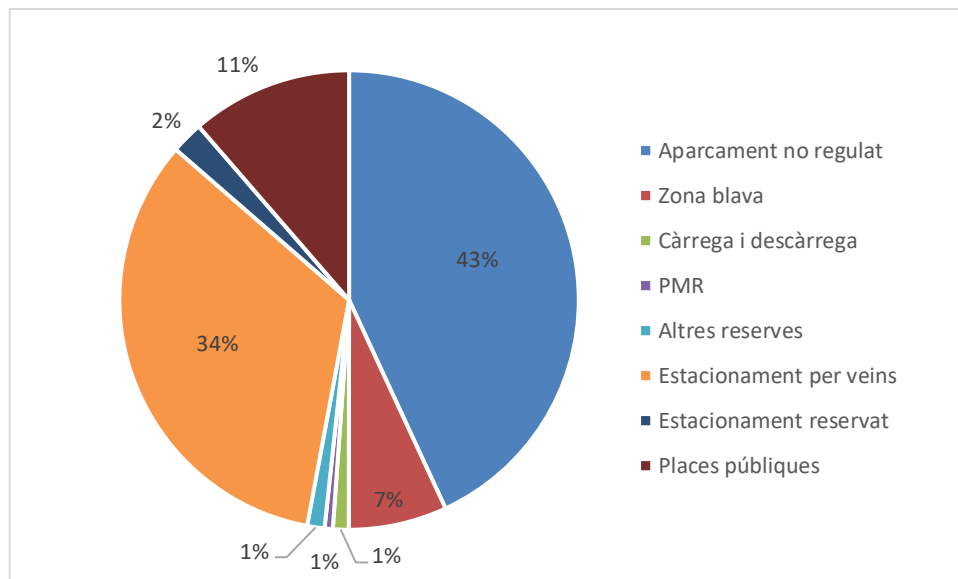
Finalment, quant al vehicle privat motoritzat (cotxes i motos, principalment), s'escau fer una caracterització de les condicions d'aparcament, en tant que es tracta d'un aspecte que condiciona de manera significativa l'elecció o dissuasió d'aquest mode de transport en la mobilitat urbana. El municipi disposa d'aparcament regulat de pagament (zona blava), de càrrega i descàrrega i per a persones amb mobilitat reduïda (PMR), a banda d'una elevada oferta de places d'aparcament no regulat:

- La zona blava està en regulada entre els dies feiners i de 10h-14h i de 16h a 20h. La major part de les places es localitzen al perímetre del centre històric i competeixen amb els aparcaments públics del centre.
  - Es disposen 804 places, més de la meitat de les quals es situen al barri de la Plana Est. Segons dades facilitades per l'Ajuntament, es detecten 193 residents que disposen del distintiu per l'estacionament a la zona blava.
- La zona de càrrega i descàrrega es troba regulada de les 7h i les 19h en dies feiners i només està permès l'estacionament de vehicles autoritzats. Fora de l'horari indicat, l'estacionament és lliure:

- Es detecten 129 places de càrrega i descàrrega distribuïdes pel nucli urbà, en 36 zones distribuïdes pel nucli urbà i al costat d'equipaments o trams de carrer amb comerços.
- Les places d'aparcament per persones amb mobilitat reduïda (PMR) no disposen de restriccions horàries per al seu ús:
  - Es comptabilitzen 67 places i a les zones Centre i de Poble Sec és on se'n detecten una major proporció (representen el 27% i el 22% del total).

També hi ha diferents pàrquings, tant privats com públics, que amplien la oferta total de places fins les 11.619, segons dades del PMUS. Les places d'estacionament reservat per veïns i estacionaments públics representen el 47% del total de places disponibles:

**Oferta d'estacionament a Sitges**



*Font: Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)*

### 2.2.3. Activitat industrial i centres de negocis

A Sitges es detecten dues zones d'activitat industrial d'importància: Vallcarca i el PP1 11 de Camí de Mas Alba.

Aquestes àrees industrials allotgen empreses de tipologies diferents (industrial, comercials o de serveis, entre d'altres), conferint un dinamisme destacat al teixit empresarial. Un total de 71 parcel·les, ubicades en 45 hectàrees de superfície conformen l'activitat industrial a Sitges. En total, hi ha 45 empreses als polígons industrials, amb una ocupabilitat mitjana del 81,43%.

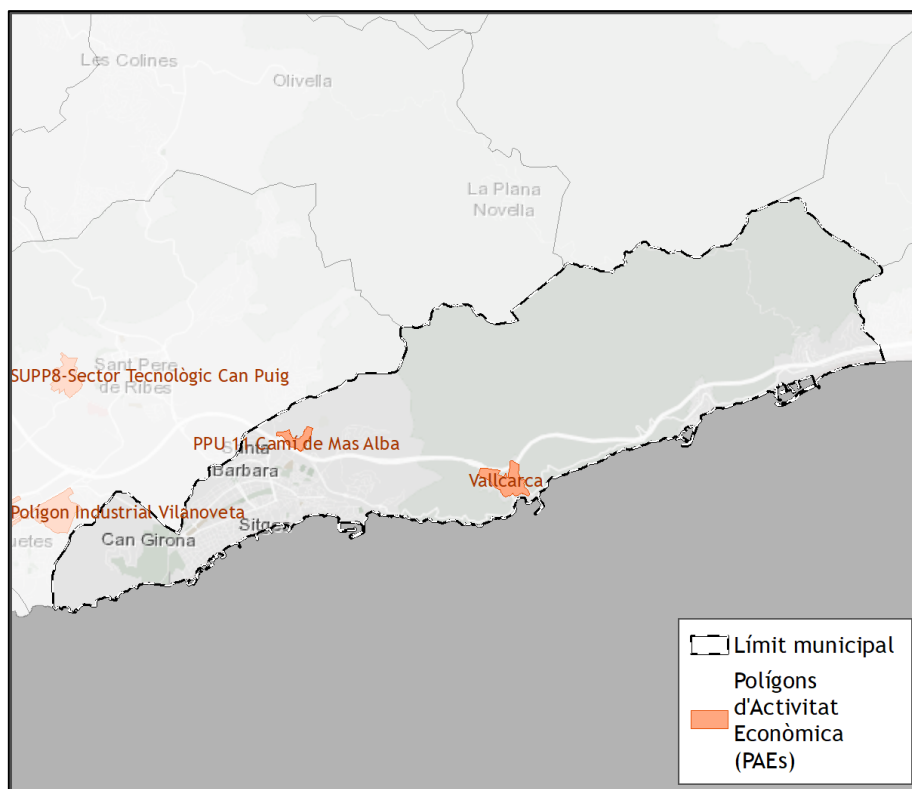
A demés, a les proximitats del municipi també es situen els polígons industrials del municipi de Sant Pere de Ribes: Vilanoveta i Roquetes

**Polígons industrials a Sitges i les seves característiques. Any 2018.**

Polígon industrial	Any de creació	Superfície (has)	Empreses	Ocupabilitat (%)	Activitats econòmiques predominants	Accessibilitat
Vallcarca	1906	31,73	1	100	Indústries d'altres productes minerals no metàl·lics (ceràmica, vidre, ciment, ...)	Limitada
PPU 11 Camí de Mas Alba	1992	13,18	44	62,85	Activitats comercials i de serveis	Bona

Font: SIPAE. Departament d'Empresa i Treball

**Situació de les zones d'activitat econòmica de Sitges. Any 2018**



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

Cal tenir en compte que aquestes activitats econòmiques conformen nodes importants d'atracció i generació de mobilitat, tan laboral com de mercaderies.

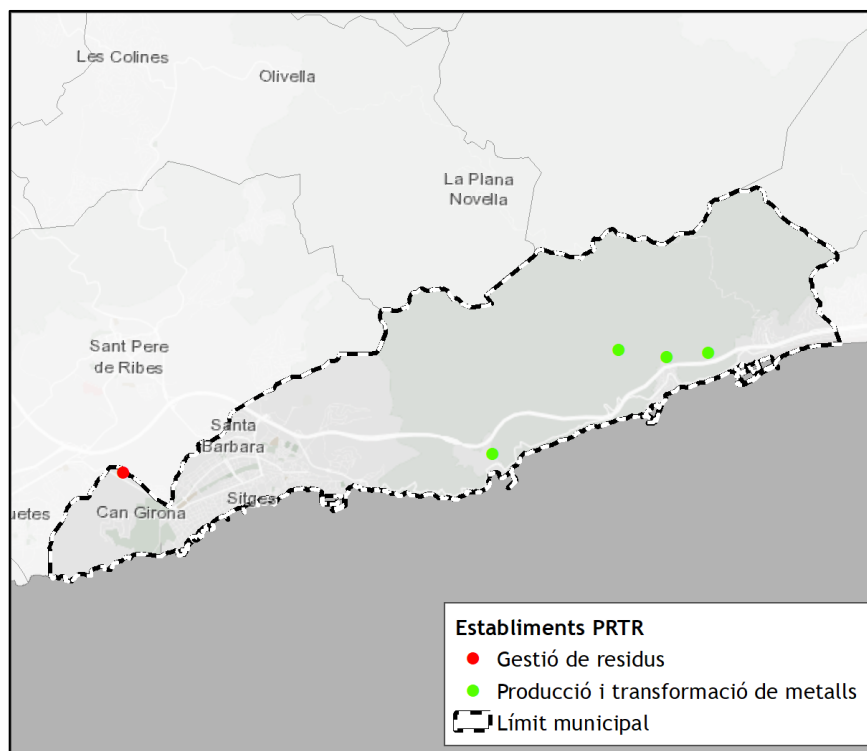
A banda, quant a la naturalesa d'aquestes activitats econòmiques en relació a la qualitat de l'aire, cal distingir aquells establiments que tenen una rellevància més important pel que fa al volum d'emissions, els que estan connectats en continu a la Xarxa d'Emissions a l'Atmosfera de Catalunya (XEAC) o bé els que anualment han de comunicar la càrrega massiva de contaminants que emeten (PRTR). En el cas de Sitges, les empreses incloses al registre PRTR-CAT es llisten a continuació:

**Indústries incloses al registre PRTR-CAT. Any 2016**

ID	Nom establiment	Subapartat PRTR
2901	EDAR Sitges-Sant Pere de Ribes	5.f
1001	Cementos Portland Valderrivas (Vallcarca)	3.c.i.(b).1
1595	Promsa Garraf (la Falconera)	3.b
1656	Pedrera las Cuevas	3.b
1633	Pedreras Lopez-Font	3.b

Font: Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

**Situació de les empreses registrades al PRTR-CAT. Any 2016**

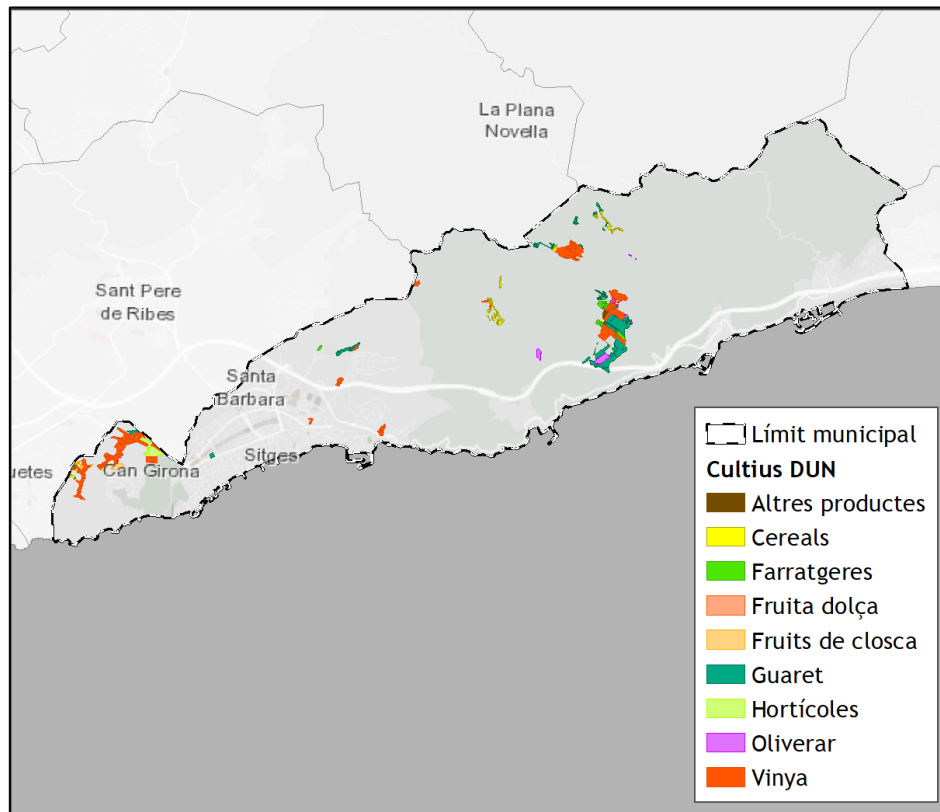


Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

## 2.2.4. Activitat agrícola

La zona agrícola del municipi, amb una extensió de 111,66 ha, està formada principalment per conreus llenyosos permanents a l'aire lliure. Hi ha dues zones diferenciades, una a la part sud-oest del municipi, formada principalment per vinya i conreus hortícoles, i l'altra a la part central del massís del Garraf, basada també en la vinya i de guaret.

Tipologia de conreus a les zones agràries de Sitges. Any 2019



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

La major part de la superfície agrícola està formada per extensions de vinya i representen el 48% de la superfície de conreu disponible del municipi. Aproximadament el 28% de la superfície es dedica a guaret. El conreu de cereals és la tercera activitat agrícola que més superfície ocupa al municipi, però molt allunyada de les dues primeres (representa el 5,5% de la superfície total). La resta de conreus es poden observar a continuació:



### Conreus majoritaris a Sitges. Any 2019

Tipus de cultiu	Percentatge d'ocupació (%)
Vinya	48,00
Guaret	27,75
Cereals	5,50
Hortícoles	5,03
Oliverar	4,76
Farratgeres	3,89
Fruits de closca	3,61
Altres Productes	1,39
Fruita dolça	0,08

Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

Cal tenir present que l'activitat agrícola i ramadera és origen d'una part important de les emissions d'amoníac, principalment per l'ús de fertilitzants, i també de material particulat, generalment associat a la crema de residus agrícoles però també a les tasques de gestió, emmagatzematge i transport de productes.

#### 2.2.5. Activitat portuària

El sistema portuari de Sitges és el més complet dels municipis catalans. El municipi disposa d'una àmplia oferta d'activitats nàutiques i marítimes, combinada amb serveis lúdics que es duen a terme en els seus 3 ports esportius amb més 2.600 amarratges. Diversos clubs nàutics permeten disposar d'una àmplia oferta d'activitats nàutiques: escoles de vela, lloguer de vaixells i creuers, charters, piragües, submarinisme, etc. A banda, també es disposa d'un port d'ús industrial. Els emplaçaments dels quatre ports del municipi es mostren a continuació:

- Port Ginesta: el port esportiu més gran de Catalunya, situat en el límit amb Castelldefels.
- Port Nàutic de Garraf: situat al peu del Massís de Garraf.
- Port d'Aiguadolç: el més pròxim al nucli urbà de Sitges.
- Port industrial de Vallcarca: dona servei a la pedrera i la fàbrica de ciment.

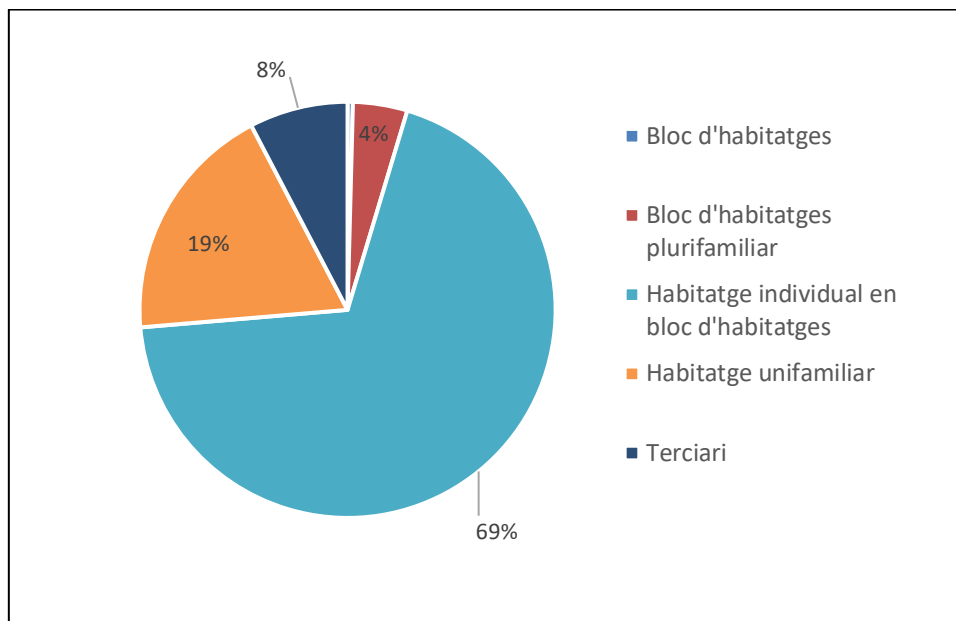
Els ports de Sitges es troben gestionats a través de la Generalitat de Catalunya. El port d'Aiguadolç, principal port de Sitges, disposa de 742 amarratges, per a embarcacions d'entre 6 i 32 metres d'eslora. També compta amb una extensa oferta lúdica: hotels, escoles de vela, lloguer d'embarcacions, bars, restaurants i una discoteca.

Respecte la contribució de l'activitat portuària del municipi respecte la qualitat de l'aire, no es disposa d'informació relativa als consums de combustible i energètics generats per aquest tipus d'activitats, per tal d'estimar les emissions associades dels principals contaminants atmosfèrics (NOx i PM10).

## 2.2.6. Altres usos del sòl

En quant al sector residencial i terciari, s'escau destacar la tipologia dels habitatges del municipi. El portal Dades Obertes, de la Generalitat de Catalunya, ofereix una caracterització dels edificis segons el seu us i el consum d'energia primària no renovable. A Sitges la majoria dels equipaments són habitatges individuals en blocs d'habitatges (69% del total), seguit d'habitatges unifamiliars (19% del total).

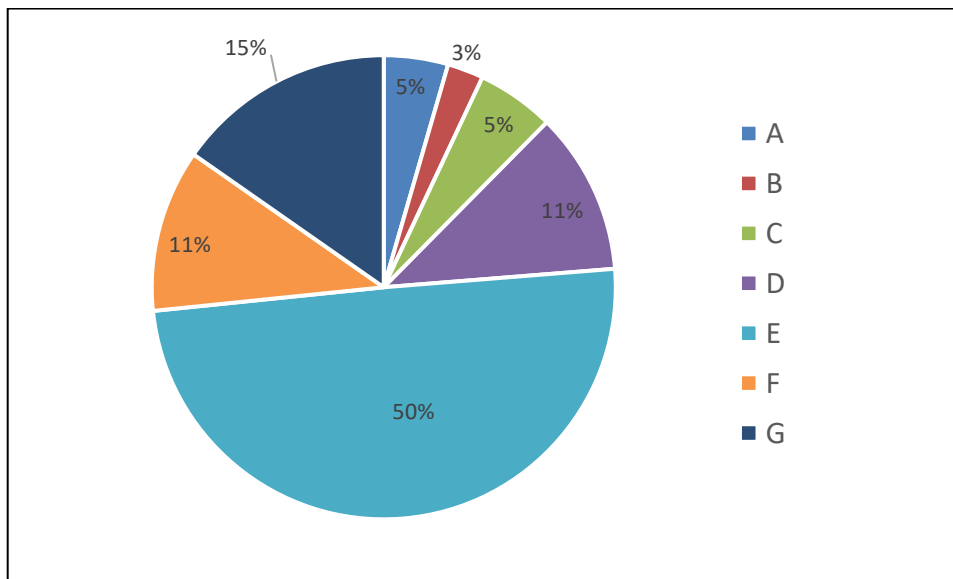
Equipaments segons tipologia d'us



Font: Anthesis Lavola a partir de Dades Obertes (Generalitat de Catalunya)

Respecte la qualificació energètica dels mateixos, més de la meitat dels equipaments tenen una qualificació energètica E. Les categories G, F i D en són les següents més comuns. Els habitatges amb etiquetes més eficients (A, B i C) són minoritaris i només representen el 13% del total dels equipaments.

### Equipaments segons tipologia d'us

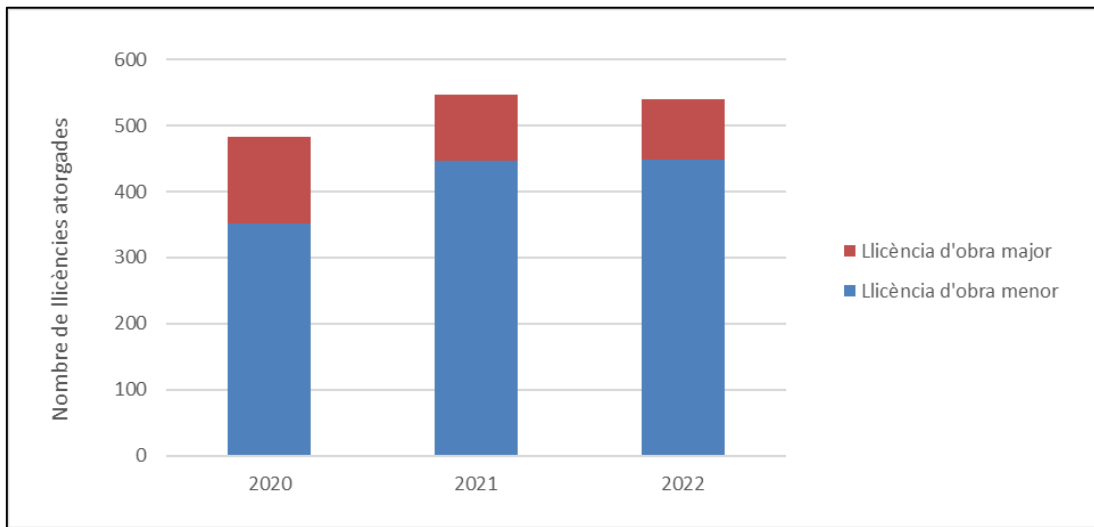


Font: Anthesis Lavola a partir de Dades Obertes (Generalitat de Catalunya)

L'Ajuntament de Sitges ha obtingut la certificació energètica de 51 equipaments i edificis municipals el mes d'octubre de 2022. L'Escola Agnès, que ha estat construïda amb criteris d'eficiència màxima, ha obtingut una certificació de tipus AA, mentre que la prefectura de la Policia Local ha obtingut la qualificació A en relació al consum energètic i B respecte les emissions. Per la resta d'edificis certificats energèticament, 13 disposen d'una B; 17 una C; 13 més una D; 5 una E. i només la Biblioteca Josep Roig i Raventós ha obtingut una F.

Quant a obres, les que tenen una incidència més destacable en termes d'emissions atmosfèriques són les de construcció i demolició, tant de caràcter públic com privat, si bé es tracta de focus de caràcter temporal. El gràfic següent mostra el nombre de llicències d'obra sol·licitades i concedides en els darrers anys. En termes generals, s'observa una tendència creixent pels anys 2021 i 2022 després d'una reducció del nombre de llicències produïda l'any 2020 per la pandèmia Covid-19.

### Llicències d'obres atorgades al municipi (2020-2022)

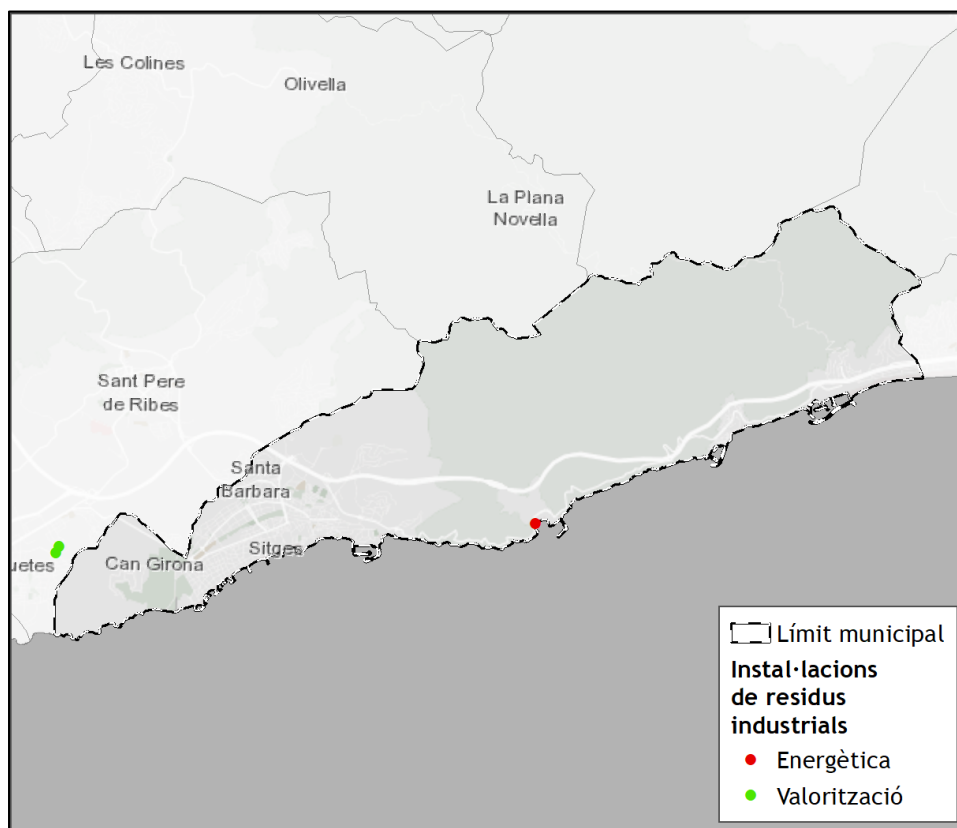


*Font: Anthesis Lavola a partir de dades facilitades per l'Ajuntament*

Pel que fa a les instal·lacions de gestió i tractament de residus, es considera que les que realitzen valorització energètica són les que tenen un major impacte en la qualitat de l'aire, seguides per les plantes de tractament mecànic i biològic i les plantes de classificació, pel fet de treballar majoritàriament amb equips motoritzats. La resta d'instal·lacions (com les deixalleries i les plantes de compostatge) es considera que tenen un impacte menys significatiu.

En els següents mapes es representen les instal·lacions amb major potencial de contaminació atmosfèrica existents a l'àmbit municipal així com en els municipis de l'entorn més immediat. Destaca una única estació energètica de residus industrials dins del terme municipal, a més de dues plantes de valorització situades a Sant Pere de Ribes.

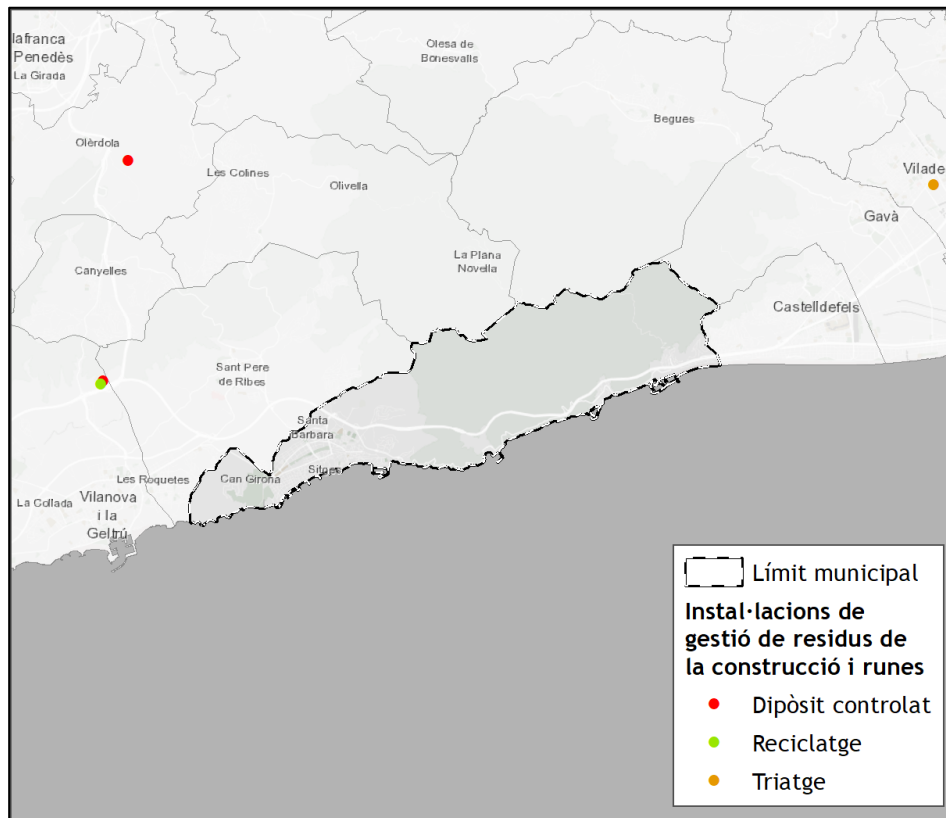
### Instal·lacions de gestió de residus industrials i municipals



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

Al municipi no destaca cap instal·lació dedicada a la gestió de residus de la construcció i runes. Tot i així, es disposa d'una planta de reciclatge a Vilanova i la Geltrú, a més de dos dipòsits d'abocament controlat (un situat també a Vilanova i la Geltrú i un altre a Olèrdola).

## Instal·lacions de gestió de residus de la construcció



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

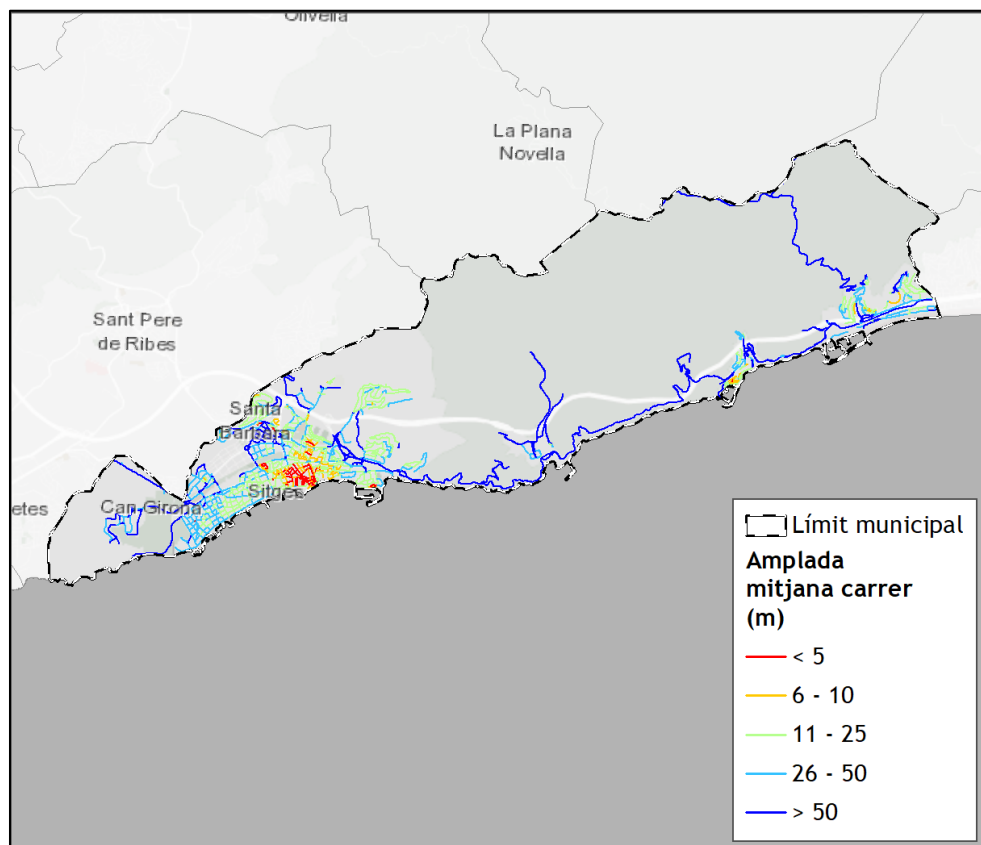
La gestió forestal complementada amb el seu aprofitament energètic, en forma de biomassa per a usos de climatització tèrmics principalment, conformen un tàndem que permet donar resposta a diverses problemàtiques ambientals: manteniment del paisatge i la biodiversitat, prevenció d'incendis, economia circular dels recursos naturals, generació d'energia renovable, etc. Tanmateix, pel procés de combustió associat a l'ús de la biomassa, cal tenir molt present que es tracta d'una activitat que té un impacte en termes d'emissions atmosfèriques, especialment de material particulat. Així doncs, tot i que existeixen mesures preventives i minimitzadores d'aquestes emissions, s'ha de tenir en compte que aquest tipus d'instal·lacions, que tenen altres beneficis, suposen una àrea d'atenció des de la perspectiva de la qualitat de l'aire a l'entorn. Tot i que cap equipament municipal disposa d'aquest tipus d'instal·lació, caldrà tenir en compte les indicacions anteriors per les calderes de biomassa instal·lades en l'àmbit domèstic i del sector serveis.

### 2.2.7. Morfologia urbana

La morfologia dels carrers d'una ciutat és un aspecte que condiona de manera important la dinàmica dels contaminants en l'aire. En concret, sota el paraigua conceptual de *canó urbà*, cal tenir en compte un seguit de paràmetres d'urbanització que juguen un paper clau en la manera com els contaminants es dispersen a una escala molt local.

- **Amplada dels carrers:** els carrers estrets, per norma general, tendeixen a retenir els contaminants atmosfèrics dins de la "caixa" del carrer, a resultes de la seva configuració. En el cas del nucli de Sitges, s'aprecia una varietat significativa d'amplades de carrers. El casc antic municipal presenta amplades inferiors a 5 metres, però a mesura que la distància al nucli va augmentant s'aprecien amplades de carrers superiors de forma progressiva. La resta de nuclis de població presenten amplades de carrers entre els 11 i els 25 metres i les vies de connexió del litoral tenen amplades molt més superiors, arribant a superar els 50 metres.

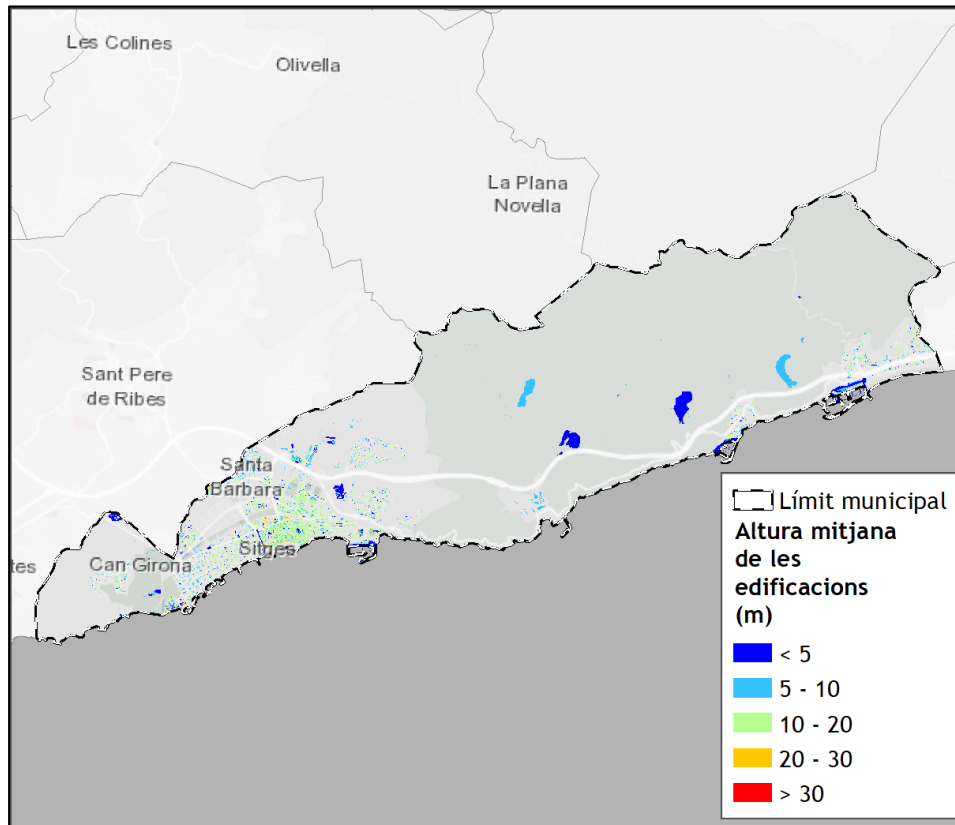
Amplades mitjanes dels carrers del municipi



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

- **Existència d'edificis i alçada:** existeixen diferents configuracions en aquest sentit (canó obert, canó semiobert i canó tancat), factor que té a veure amb la capacitat de dispersió lateral dels contaminants emesos en aquell eix. En el cas de Sitges, la part del nucli urbà comprèn edificis d'alçades mitjanes entre 10 i 20 metres. També es detecten algunes instal·lacions d'alçada reduïda (inferior a 5 metres) a la zona del litoral o a l'interior del massís del Garraf.

**Alçades mitjanes dels edificis del municipi**



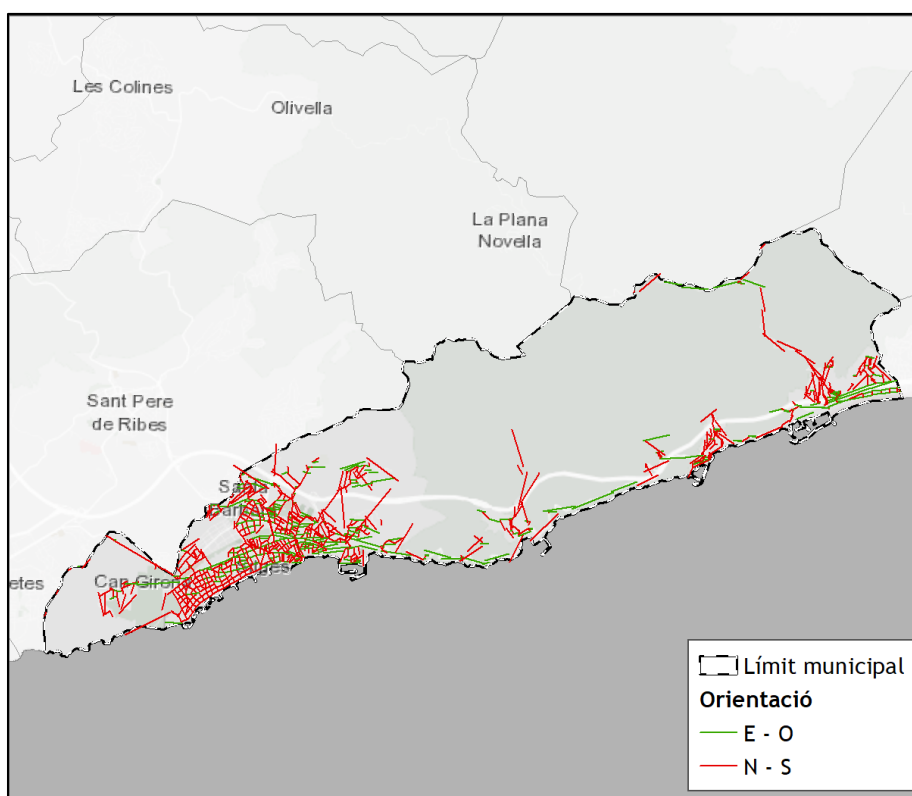
Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC



- **Orientació i vents predominants:** la orientació geogràfica dels carrers i la seva relació amb els vents predominants en cada zona també és un aspecte que afecta a la dispersió dels contaminants.

La dispersió es produeix amb major facilitat en aquells carrers orientats en la mateixa direcció que el vent predominant. En general, el vent afavoreix la dispersió de contaminants i ho fa amb major magnitud quan bufa a més velocitat. Tanmateix, no es disposa d'informació a escala de detall relacionada amb el paràmetre vent.

#### Orientació dels carrers del municipi



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

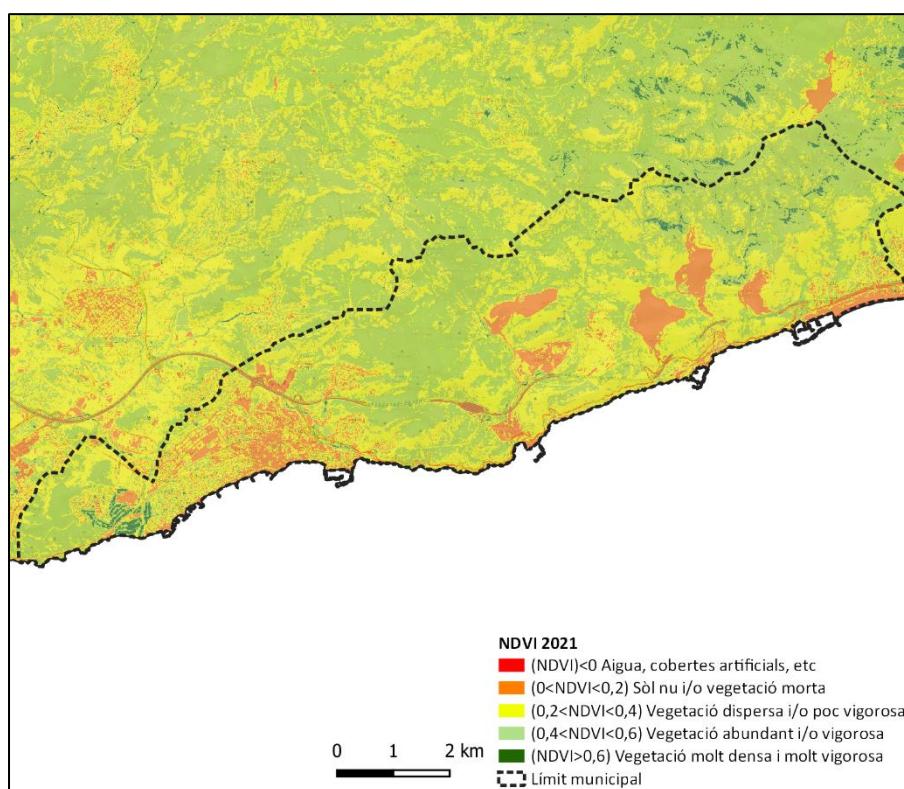
- **Presència de vegetació:** disposar d'espais verds i de vegetació als nuclis urbans no únicament implica la reducció de la temperatura a través de la generació de zones d'ombra, sinó que també pot tenir una influència positiva en la dispersió dels contaminants atmosfèrics, provocant-ne la filtració i reducció. La presència d'arbrat viari o altres formes de vegetació urbana pot actuar com a element atenuant, en el sentit que se li reconeix un paper d'embornal de material particulat i altres gasos contaminants, així com per la seva capacitat de canvi dels patrons dispersius i la reducció de la circulació de l'aire. Tanmateix, l'efecte de la vegetació urbana i periurbana no és universal o homogeni sinó que cal valorar aspectes com la tipologia d'espècies, la gestió i manteniment del verd i el disseny i planificació de les zones verdes i els entorns urbans.

En aquelles zones on no hi ha emissions in situ, com són els jardins, els parcs i els boscos periurbans, la vegetació exerceix un clar paper de filtració i reducció de la contaminació atmosfèrica. La disposició dels arbres, ja sigui de forma longitudinal a través de barreres com vertical, a través de les altures de les copes, pot determinar com es transmeten els contaminants produïts a l'entorn.

La vegetació urbana també pot ser una eina eficaç com a barrera per frenar la dispersió de contaminants en aquelles regions sensibles on es vulgui protegir a la població vulnerable. Aquestes zones poden ser centres escolars, esportius, de salut o carrils bici segregats, entre d'altres.

A partir de l'índex de vegetació de diferència normalitzada es pot observar que Sitges disposa d'una extensió municipal amb regions on l'índex pren valors elevats (entre 0,2 i superiors a 0,6) i que corresponen a vegetació dispersa, abundant o molt vigorosa coincident amb les serres del Litoral Central. Tot i això, també destaquen regions amb sòl nu o vegetació morta en aquesta regió. Les regions del municipi on l'índex pren un valor més baix coincideixen amb les zones properes al nucli de Sitges i de les Botigues de Sitges, tal i com es pot apreciar a continuació:

#### Índex de vegetació de diferència normalitzada (NDVI) de Sitges



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de l'ICGC

**Segons dades del PMUS de Sitges, la mobilitat interna del municipi es caracteritza per ser realitzada principalment per modes no motoritzats (el 71,4% a peu o en bicicleta). La segona opció pels desplaçaments és el vehicle privat, que representa el 26% dels desplaçaments interns que s'efectuen a Sitges.**

**La majoria de vehicles de Sitges són turismes (61%). El 64% dels vehicles del municipi són de benzina i el 35% dièsel, trobant poca presència de vehicles ecològics.**

**El parc mòbil municipal es troba principalment format per vehicles de categoria Euro 4, sent el 24% del total.**

**Sitges compta amb 2 polígons d'activitat econòmica dedicats al sector de serveis i industrial. L'accés a les zones és reduït.**

**Cinc instal·lacions es troben registrades al PRTR-CAT com a establiments contaminants. Es tracta d'una EDAR i les quatre restants corresponen a indústries relacionades amb el sector del ciment, principal activitat industrial del municipi.**

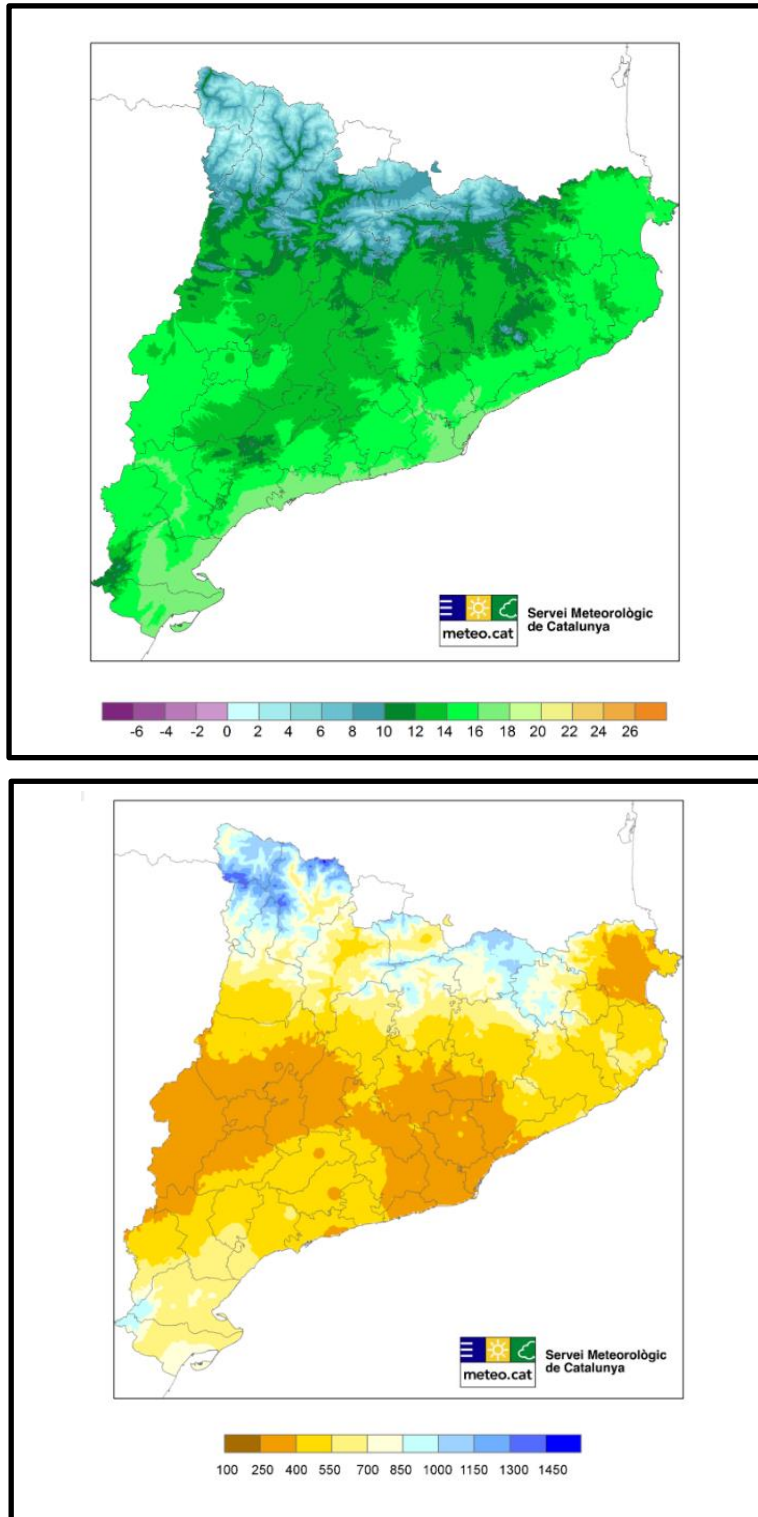
**La zona agrícola del municipi, amb una extensió de 111,66 ha, està formada principalment per conreus llenyosos permanents a l'aire lliure .**

**La morfologia dels nuclis de Sitges es caracteritza per presentar un ampli rang d'amplades i edificis d'alçades compreses entre els 10 i els 20 metres.**

## 2.3. Caracterització climàtica

A nivell general, el clima de la comarca del Garraf és Mediterrani de tipus Litoral Sud, amb poques gradacions.

Temperatura mitjana (°C) i precipitació acumulada (mm) a Catalunya



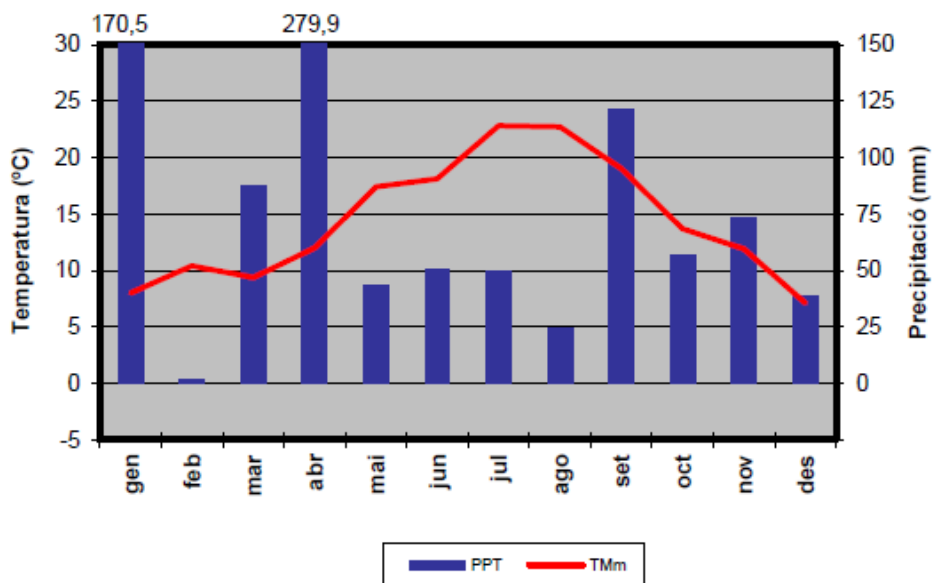
Font: Servei meteorològic de Catalunya

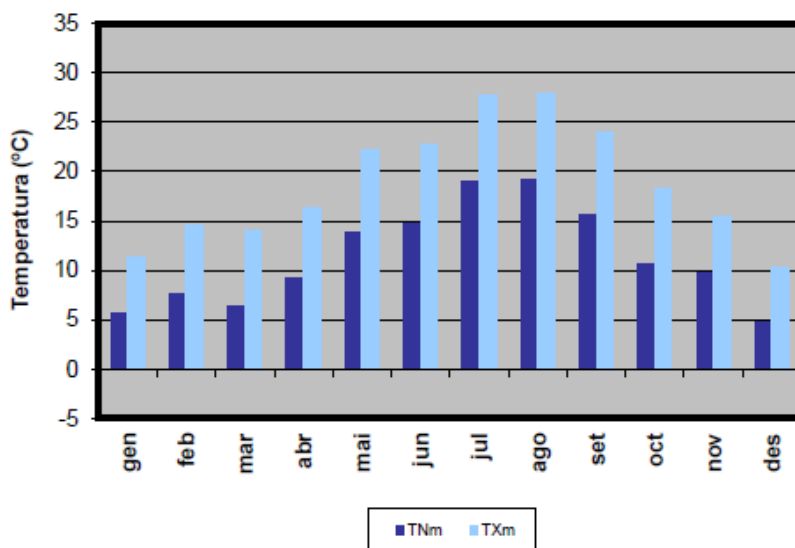
El clima del Garraf és Mediterrani de tipus Litoral Sud. La precipitació mitjana anual es mou entre els 550 mm i 600 mm, produint-se els màxims al massís del Garraf. Pel que fa al règim pluviomètric, l'estació més plujosa és la tardor i les més seques l'estiu i l'hivern, tot i què és l'estiu l'època àrida de l'any, que abasta el juny i el juliol. Pel que fa a les temperatures, els hiverns són moderats, amb mitjanes de 7 °C a 9 °C, registrant-se els valors més alts a la línia de la costa, i els estius calorosos, entre 22 °C i 24 °C, així que l'amplitud tèrmica anual és moderada.

La climatologia de Sitges és una mostra de la climatologia descrita anteriorment per a la comarca a la que pertany. L'estació meteorològica escollida per estudiar la caracterització climàtica de Sitges correspon al Rascler, situada al Parc Natural del Garraf.

La inversió tèrmica és un fenomen produït, generalment, en grans ciutats o petites poblacions que es troben envoltades de muntanyes i turons i que es caracteritza per presentar temperatures baixes a localitzacions de relativament baixa altitud i temperatures més altes en punts més elevats. Una de les conseqüències del fenomen és l'aparició de boira. A Catalunya, la inversió tèrmica es produeix principalment a l'hivern a la Plana de Vic i també a la ciutat de Barcelona, com a causa de la contaminació de l'aire per l'elevada circulació de vehicles i pels gasos emesos provinents de les zones industrials. Al municipi de Sitges no és produeix aquest fenomen.

**Climograma i temperatures màximes i mínimes mitjanes (estació meteorològica del Rascler). Any 2020.**





Font: Servei Meteorològic de Catalunya. Any 2020

Segons dades del 2020, la velocitat mitjana del vent registrada a l'estació meteorològica va ser de 2,2 m/s, amb direcció dominant nord-oest i la humitat relativa mitjana va ser del 74%.

**La climatologia del Sitges presenta, pel que fa al règim pluviomètric l'estació més plujosa és la tardor i les més seques l'estiu i l'hivern.**

**La precipitació mitjana anual es mou entre els 550 mm i 600 mm, produint-se els màxims al massís del Garraf.**

## 2.4. Organigrama municipal i eines de planificació existents

### 2.4.1. Estructura organitzativa de l'Ajuntament

L'administració municipal de Sitges s'estructura en les 27 àrees següents:

- Àrea de relacions institucionals
- Àrea de turisme
- Àrea d'impuls econòmic i projectes estratègics
- Àrea d'educació
- Àrea de tradicions i festes
- Àrea de drets socials, ciutadania i igualtat
- Àrea d'habitatge
- Àrea de mobilitat
- Àrea d'esports
- Àrea de governació
- Àrea de serveis urbans i territorials a les Botigues i Garraf

- Àrea d'urbanisme
- Àrea de disciplina urbanística
- Àrea d'espais naturals
- Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- Àrea d'hisenda i contractació
- Àrea d'organització i recursos humans
- Àrea d'atenció ciutadana i processos
- Àrea de tecnologia
- Àrea de participació i transparència
- Àrea de salut pública
- Àrea de benestar animal
- Àrea de cultura
- Àrea de joventut
- Àrea d'esdeveniments, ocupació de la via pública i disciplina d'activitats
- Àrea de platges
- Àrea de promoció econòmica i ocupació

Internament, l'executiu es compon de l'alcaldeessa, set tinentes d'alcaldeessa i quatre regidors.

#### **2.4.2. Eines de planificació i gestió relacionades amb la qualitat de l'aire**

L'Ajuntament de Sitges disposa de diferents instruments de planificació i gestió que d'una manera més o menys directa tenen interrelació amb la qualitat de l'aire al municipi.

- Pla de Mobilitat Urbana Sostenible de Sitges (PMUS):

El Pla de Mobilitat Urbana Sostenible (PMUS) és una eina bàsica per a les administracions locals a l'hora de planificar de manera integrada les estratègies de mobilitat sostenible dels municipis. El seu caràcter transversal també fa que les aportacions del PMUS contribueixin a la millora del medi ambient, de l'entorn urbanístic i del nivell socioeconòmic dels municipis.

El municipi disposa d'un Estudi de Mobilitat Urbana Sostenible des de febrer de l'any 2020. Els objectius de l'estudi són configurar un model de transport més eficient per a millorar la competitivitat del sistema productiu, augmentar la integració social tot aportant una accessibilitat més universal, incrementar la qualitat de vida dels ciutadans, no comprometre les condicions de salut dels ciutadans, aportar més seguretat en els desplaçaments i establir unes pautes de mobilitat més sostenibles.

Prèvia redacció de l'estudi, es va realitzar un procés participatiu obert a la ciutadania que va servir per orientar les accions proposades a l'estudi.

- Pla local de seguretat viària de Sitges:

Sitges compta amb el primer Pla Local de Seguretat per millorar la seguretat al municipi, i reduir riscos a la població i, alhora, defineix la tasca de prevenció i sensibilització. Aquest és

un instrument que ha de permetre planificar les accions; millorar la coherència de les mateixes; i simplificar respostes davant possibles problemes de seguretat.

El Pla va ser aprovat l'abril del 2022 i té com a objectius reforçar el model de proximitat i l'atenció a la ciutadania; el foment de l'adopció de mesures d'autoprotecció per part de la ciutadania; sensibilitzar sobre la perillositat de les conductes de risc entre la població escolar; o reduir l'accidentalitat provocada per l'alcoholèmia o el consum d'estupefaents.

- Pacte de les Alcaldies:

L'Ajuntament de Sitges es va adherir al Pacte de les Alcaldies per a l'energia sostenible l'any 2008 i adquiria el compromís de reducció del 20% de les emissions de GEI per l'any 2020. El 29 de setembre del 2021, seguint les actualitzacions dels objectius marcats pel Pacte de les Alcaldies, es va acordar una nova fita per la reducció de les emissions municipals, en un 55%, a més d'assolir les emissions zero pel 2050 i enfortir la capacitat per adaptar el municipi als impactes inevitables del canvi climàtic i esdevenir més resiliència.

Pla de transició energètica de Sitges (PTE):

Amb la voluntat i compromís de continuar treballant per l'eficiència energètica i el canvi climàtic i assolir els objectius d'estalvi d'emissions, de producció renovable i d'estalvi i eficiència marcats pel Pacte de les Alcaldies, el Green Deal o l'escenari del PNIEC, l'Ajuntament de Sitges disposa del Pla de Transició Energètica des de desembre del 2022. Aquest pla consta de 38 accions distribuïdes en 6 eixos estratègics: Ajuntament, edificis, mobilitat, renovables, residus i governança.



## Resum de les accions de mitigació proposades pel municipi



Font: Perfils climàtics tècnics. Diputació de Barcelona (Pacte dels Alcaldes pel Clima i l'Energia)

## Resum de la caracterització climàtica del municipi

Adaptació	
Vulnerabilitat preliminar davant els impactes del canvi climàtic	
Riscos	Vulnerabilitat
<b>Onades de calor/Augment temperatura</b>	<b>Alta</b>
Increment demanda d'energia	Mitja
Afectació de la calor a infraestructures	Mitja
Afectació a la població feble (augment mortalitat)	Alta
Empitjorament confort climàtic (accentuació del fenomen d'illa de calor)	Alta
Canvis en els cultius	Molt alta
<b>Sequeres i disponibilitat d'aigua</b>	<b>Mitja</b>
Problemes d'abastament	Alta
Problemes en l'agricultura i ramaderia (incorpora AGR01 Gen)	Mitja
Problemes al verd urbà (incorpora URB02 Gen)	Molt alta
Disponibilitat aqüífers	Mitja
<b>Efectes sobre els boscos</b>	<b>Alta</b>
Incendis forestals	Alta
Plagues	Molt alta
Sequera als boscos, menys disponibilitat aigua (basat en FOR02 i FOR03, Gen)	Alta
<b>Valors paisatgístics i biodiversitat*</b>	<b>Alta</b>
Erosió	Molt alta
Pèrdua d'interès turístic entorn natural*(no costa)	Alta
Pèrdua de biodiversitat	Mitja
<b>Tempestes i pluges torrencials</b>	<b>Alta</b>
Inundacions i riuedes	Alta
<b>Pujada del nivell del mar</b>	<b>Mitja</b>
Desaparició de platges i dunes	Mitja
Pèrdua interès turístic costaner	Alta

Font: Perfils climàtics tècnics. Diputació de Barcelona (Pacte dels Alcaldes pel Clima i l'Energia)

- Programa d'Actuació Municipal (PAM) (2020-2023):

Es tracta d'un programa on es detallen els eixos en què es preveu estructurar les polítiques públiques de l'Ajuntament fins l'any 2023, per tal de fer públic el progrés i l'acompliment.

L'eix dos del programa (Model urbà i entorn natural) presenta accions relacionades amb la contaminació atmosfèrica, com ara poden ser:

1. Fomentar l'urbanisme sostenible, la integració paisatgística i la identitat territorial
2. Avançar cap a un model de transició energètica que faci front a l'emergència climàtica.
3. Assolir un model turístic sostenible i respectuós fent que els beneficis que generi reverteixin en tota la ciutadania.

## **3. Inventari d'emissions i diagnosi de la qualitat de l'aire**

### **3.1. Inventari d'emissions**

En aquest capítol del pla s'elabora un inventari de les emissions d'òxids de nitrogen (NO<sub>x</sub>) i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM10) que es produeixen al municipi.

Les principals fonts emissores d'aquests contaminants, en les quals s'ha basat l'inventari d'emissions, són les següents: el trànsit de vehicles, l'activitat agrícola, el sector comercial i institucional i l'activitat domèstica.

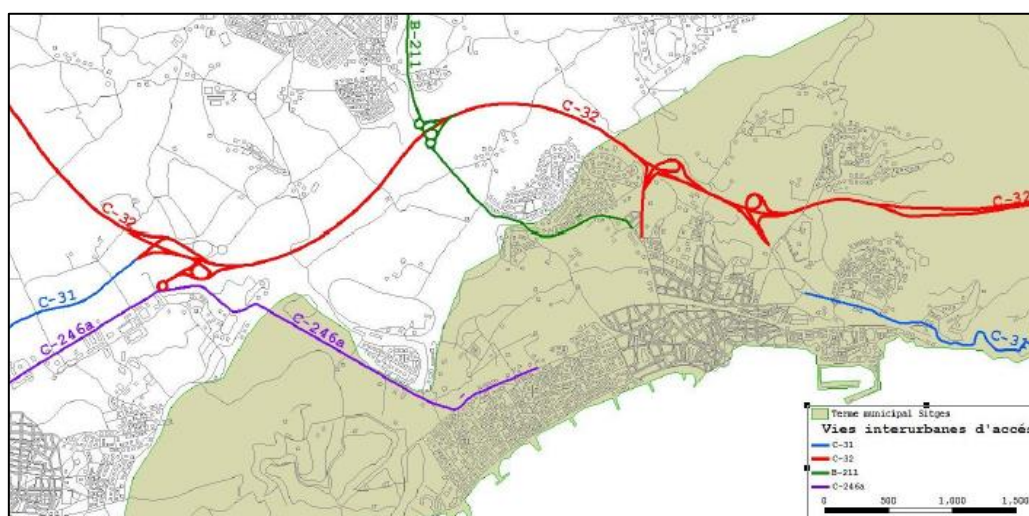
En relació a l'activitat industrial, no ha estat possible calcular les emissions associades, ja que no s'ha disposat de dades referents als consums energètics del sector. Tot i això, cal tenir en compte que les emissions d'aquest sector són significatives degut a la destacada presència de les cimenteres del municipi. Aquestes activitats tenen una repercussió important sobre les emissions de PM10, juntament amb altres contaminants, degut a la gran quantitat de pols que generen.

Per a calcular les estimacions de les emissions de cada tipus de font emissora, s'ha seguit la metodologia de la *Guia de càlcul d'emissions de contaminants a l'atmosfera* elaborada pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya. Els factors d'emissió de la guia es basen en els factors descrits a la guia *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013* de l'Agència Europea de Medi Ambient. L'any 2019 es va publicar una nova versió del document amb uns nous factors d'emissió, que han estat considerats pel càlcul d'emissions dels sectors comentats anteriorment.

#### **3.1.1. Emissions relacionades amb el trànsit de vehicles**

Les emissions relacionades amb el trànsit de vehicles provenen de les dades proporcionades per la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic, elaborades en el marc de l'inventari d'emissions associades al trànsit que es va realitzar per l'any 2019. Per tal de fer els càlculs d'emissions s'ha classificat el viari urbà en vies interurbanes i urbanes.

### Xarxa interurbana d'aproximació al municipi de Sitges



Font: Pla de Mobilitat Urbana de Sitges (PMUS)

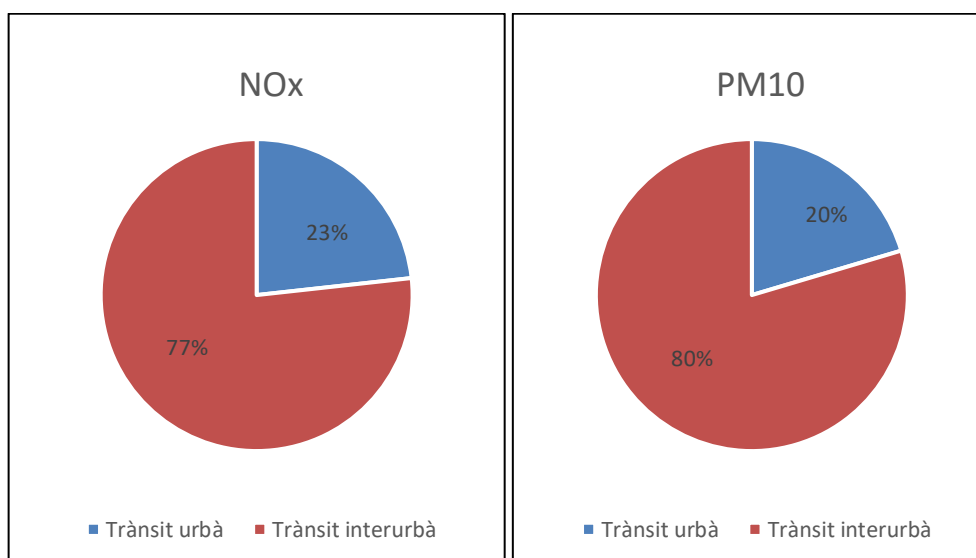
### Emissions relacionades amb el trànsit de vehicles. Any 2019

Emissions (tones)		
Tipus de via	NOx	PM10
Urbana	57,91	3,70
Interurbana	191,10	14,44
<b>Total</b>	<b>249,01</b>	<b>18,14</b>

Font: Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

En total, les emissions derivades del trànsit de vehicles al municipi suposen 249,01 tones de NOx i 18,14 tones de PM10. Més de dues terceres parts d'aquestes emissions corresponen al trànsit de vehicles que transcorre per les vies interurbanes del municipi, tal i com es pot observar a les gràfiques següents.

### Distribució de les emissions de NOx i PM10 per tipus de via

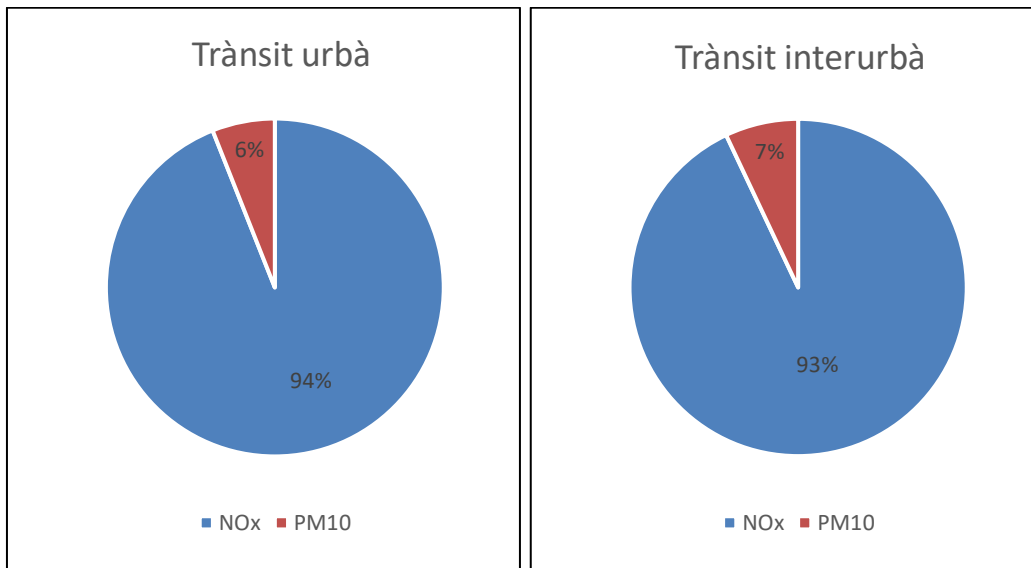


Font: Anthesis Lavola a partir de les dades de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

La xarxa interurbana principal és la que concentra el major nombre d'emissions derivades del trànsit de vehicles. Aquest fet és degut a que les vies C-31 i C-32 presenten grans intensitats mitjanes diàries i són les principals vies de pas pel litoral. Les connexions amb els diferents ports o la proximitat a l'aeroport també poden ser les causes que expliquin la proporció entre les emissions urbanes i les interurbanes al municipi de Sitges. Respecte la xarxa urbana del municipi, les emissions s'originen principalment com a conseqüència dels desplaçaments privats, de la distribució urbana de mercaderies, o de la mobilitat associada al comerç i els serveis de taxi.

Realitzant una comparació per tipus de via, s'observa que, tant pel trànsit urbà com interurbà el principal contaminant produït és el NOx, amb el 94% i el 93% del total de les emissions produïdes, respectivament. El contaminant alternatiu, les PM10, representa la proporció restant, molt més reduïda en comparació.

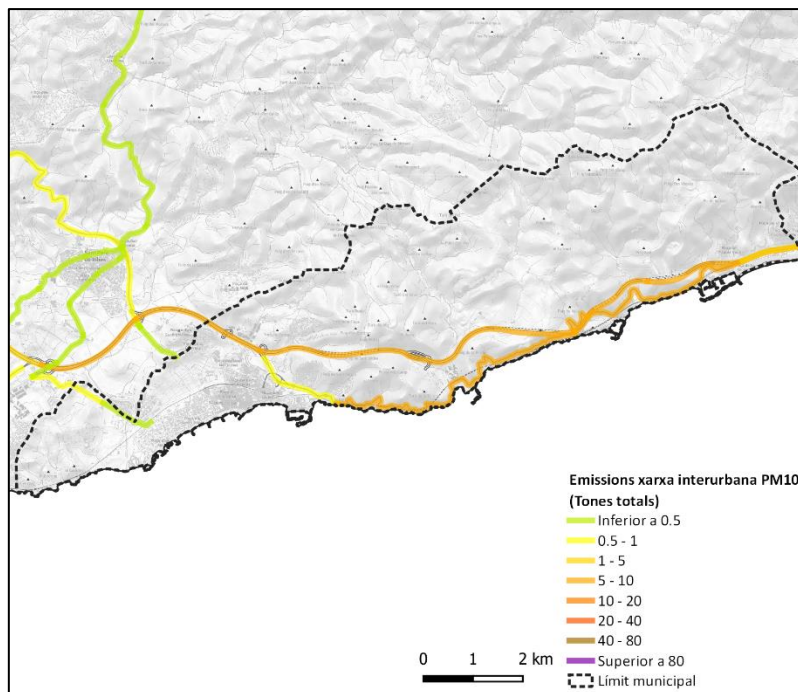
### Distribució de les emissions de NOx i PM en vies urbanes i interurbanes



Font: Anthesis Lavola a partir de les dades de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

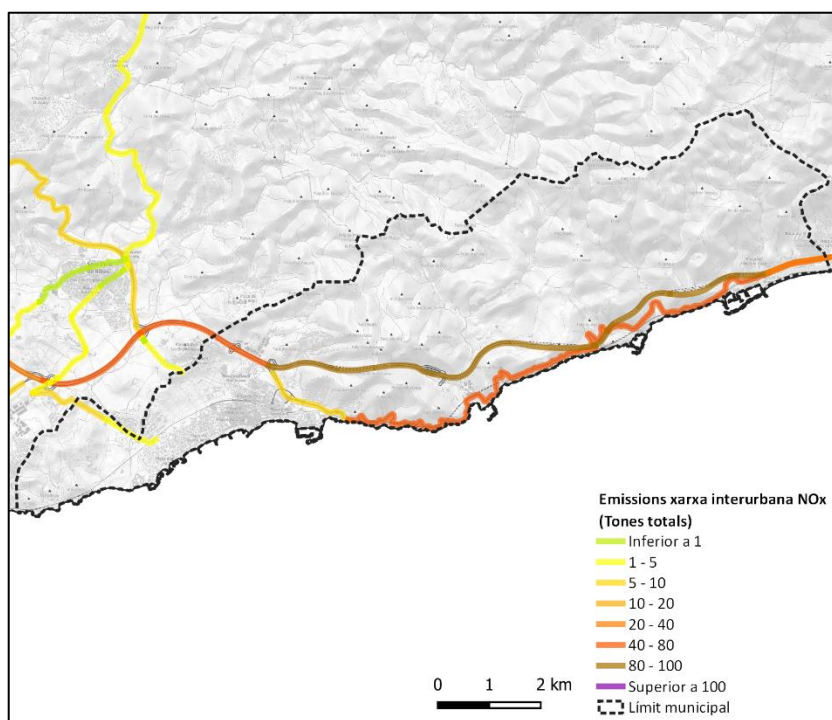
Segons les dades consultades de l'inventari de trànsit de Catalunya per l'any 2019 es poden obtenir les emissions de de PM10 i NOx per la xarxa interurbana a les principals vies del municipi de Sitges. El càlcul de les emissions urbanes no s'ha elaborat per vials del municipi i es representa de forma uniforme per tot el municipi. Per aquest motiu únicament s'ha considerat incorporar els mapes d'emissions de la xarxa interurbana:

### Emissions de PM10 de la xarxa interurbana a les Sitges. Any 2019.



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

### Emissions de NOx de la xarxa interurbana a les Sitges. Any 2019.



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

### 3.1.2. Emissions relacionades amb l'activitat agrícola

El càlcul de les emissions relacionades amb l'activitat agrícola es fa seguint la metodologia de la guia del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Els factors d'emissió s'han obtingut a partir de la guia de l'EMEP/EEA per l'any 2019. Tal i com es descriu a la secció 6 d'aquesta guia, les emissions de PM10 produïdes per l'activitat agrícola es calculen de la manera següent:

$$E = A * FE$$

On,

E = emissió del contaminant (kg); A = àrea de cultiu o sòl agrícola (ha); FE = factor d'emissió (kg/ha).

A Sitges hi ha una superfície agrícola útil de 111,66 ha, segons el cens de l'IDESCAT del 2009. La pràctica totalitat de la superfície cultivada és de secà, únicament el 2% de la superfície conreada és de regadiu. Tota la superfície correspon a terres llaurades, entre les que destaquen els conreus herbacis, d'olivera i la vinya.

Per al càlcul de les emissions de NOx derivades de l'activitat agrícola es consideren les dosis màximes de fertilització per hectàrea segons el tipus de conreu establertes a l'annex 12 del Decret 153/2019. Per tal de seleccionar les dosis màximes adequades, s'ha tingut en compte que la zona agrícola del municipi no es troba en zona vulnerable en relació a la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries i de gestió de les dejeccions ramaderes. Es consideren les dosis màximes establertes de fertilitzant per cada tipus de conreu i si són de secà o regadiu, tal i com es pot observar a la taula següent:

#### Dades pel càlcul de les emissions agrícoles

Càlcul de les dosis de fertilitzant				
	Herbacis	Fruiters	Olivera	Vinya
Superfície de secà (ha)	35,88	15,83	5,21	52,54
Superfície de regadiu (ha)	0,72	0,32	0,10	1,06
Dosi màxima de fertilització en zona no vulnerable de secà (kg/ha)	170	97,5	87,5	70
Dosi màxima de fertilització en zona no vulnerable de regadiu (kg/ha)	210	170	170	120
Dosi de fertilitzant (kg N), secà	6.099,00	1.543,60	456,01	3.677,47
Dosi de fertilitzant (kg N), regadiu	151,44	54,10	17,81	126,72
<b>Dosi total de fertilitzant (kg de N)</b>	<b>6.250,44</b>	<b>1.597,70</b>	<b>473,82</b>	<b>3.804,19</b>

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per l'IDESCAT

La dosi total de fertilitzant obtinguda donarà lloc a les emissions produïdes pel NOx, a través del factor d'emissió mostrat a continuació. Pel contaminant PM10, el càlcul de les emissions es realitza a través de la superfície agrària útil (SAU):



### Dades pel càlcul de les emissions agrícoles

Superfície agrícola i factors d'emissió				
Tipologia de contaminant	SAU (ha)	FE (kg/ha)	Dosi total de fertilitzant (kg de N)	FE NOx (kg de NOx /kg de N)
PM10	111,66	1,56		
NOx	-	-	12.126,15	0,04

Font: IDESCAT i Guia EMEP/EEA 2019

D'aquesta manera, les emissions obtingudes pels diferents contaminants es mostren a continuació:

### Emissions del sector agrícola

Emissions (kg)		
Tipologia de contaminant	NOx	PM10
	485,05	174,19

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per l'IDECAT

### 3.1.3. Emissions relacionades amb el sector comercial o institucional

Aplicant la metodologia descrita a la guia del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, a partir de les dades de consum d'energia del sector comercial del municipi i els factors d'emissió detallats a la guia, s'obtenen les emissions produïdes per l'àmbit comercial a Sitges.

Les últimes dades disponibles a la web de la Diputació de Barcelona (<https://dadesobertes.diba.cat/datasets/consums-energetics-dels-municipis>), que prenen com a font les dades de l'ICAEN i altres organismes, mostren les dades del consum energètic del sector comercial o de serveis, agrupat per fonts energètiques: gas natural, gasoil C i GLP per l'any 2017. El factor d'emissió descrit per la guia de l'EMEP/EEA de l'any 2019 per a les emissions del sector comercial diferencia els combustibles gasosos dels líquids pels contaminants NOx i PM10:

#### Dades pel càlcul de les emissions comercials

Consums energètics i factors d'emissió			
Tipologia de combustible	Consum anual (MWh)	FE NOx (g/GJ)	FE PM10 (g/GJ)
Gas Natural	26.481,82	74	0,78
Gasoil C	1.948,03	306	21
GLP	918,15	306	21
<b>Total</b>	<b>29.348,02</b>	-	-

Font: Diputació de Barcelona i Guia EMEP/EEA 2019

Amb els factors d'emissió i l'energia consumida per cada tipus de combustible s'obtenen les emissions per al sector comercial, aplicant la següent fórmula:

$$E = Q * FE$$

On,

E = emissió del contaminant; Q = energia consumida; FE = factor d'emissió.

Un cop fets els càlculs, s'obtenen unes emissions totals derivades de les activitats comercials de 10,21 tones de NOx i 0,29 tones de PM10 per l'any 2017, darrer any de dades disponibles:

#### Emissions del sector comercial. Any 2017

Emissions (kg)		
Tipologia de combustible	NOx	PM10
Gas Natural	7.054,76	74,36
Gasoil C	2.145,96	147,27
GLP	1.011,44	69,41
<b>Total</b>	<b>10.212,16</b>	<b>291,05</b>

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per la Diputació de Barcelona

L'activitat institucional del municipi també és una font d'emissions contaminants. És per això que es fa un inventari d'emissions produïdes pels equipaments municipals i la flota municipal de serveis externalitzats. Tot i que aquestes emissions queden englobades al còmput de la mobilitat i del sector comercial o institucional, el càlcul permet obtenir la proporció d'emissions de l'àmbit Ajuntament que es produeixen respecte el total del sector comercial o terciari i de mobilitat, respectivament.

### Equipaments municipals:

Com a dades de partida per al càlcul d'aquest tipus d'emissions s'han considerat els consums energètics facilitats per l'Ajuntament de Sitges, de l'any 2021. El combustible identificat al municipi és el gas natural canalitzat. A continuació es mostren els consums energètics i la tipologia d'equipament per cada edifici:

#### Dades pel càlcul de les emissions municipals

Consums energètics		
Equipament municipal	Tipologia	Consum anual (MWh)
Escola Esteban Barranchina	Educació	396,58
Escola Miquel Utrillo	Educació	237,29
Nivell 10	Administratiu	161,68
Escola Maria Osso	Educació	159,47
Escola bressol Cercolet	Educació	120,37
Pavelló Pins Vens	Esportiu	111,64
Escola Bressol la Moixiganga	Educació	93,99
Camp de futbol Pins Vens Blanca	Esportiu	80,20
Camp Aiguadolç	Esportiu	71,05
Polícia local	Seguretat	32,04
Casal d'avis Pau Casals	Cultural	21,27
Parc de bombers	Seguretat	14,81
Nova escola Agnès	Educació	6,86
Mercat municipal	Mercat	0,13
<b>Total</b>		<b>1.507,36</b>

Font: Ajuntament de Sitges

Cal destacar que l'Ajuntament de Sitges és titular d'instal·lacions de generació d'energia renovable. El CEOP Miquel Utrillo, l'edifici de policia local, el camp de futbol Pins Vens i el CEIP Maria Ossó disposen d'instal·lacions d'energia solar tèrmica. Respecte les instal·lacions solars fotovoltaïques, el Pla de Transició Energètica de Sitges, de l'any 2022, especifica que l'edifici de la Policia Local, i de Serveis Socials disposen d'aquest sistema d'aprofitament. A més, el Pavelló Pins Vens també es troba en procés de desenvolupament d'aquesta tecnologia.

L'Ajuntament de Sitges disposa d'un programa de comptabilitat energètica on es bolquen les dades d'electricitat tant dels equipaments com de l'enllumenat i el gas natural dels equipaments, així com el consum d'aigua. El programa utilitzat és el SIE (sistema d'informació energètica), que es gestiona per part d'una empresa subcontractada però hi ha personal de l'Ajuntament designat per a les tasques de control de la facturació. Les dades de comptabilitat energètica és gestionen des del Departament de Sostenibilitat, Canvi Climàtic i Transició Energètica.

Aplicant els mateixos factors d'emissió aplicats per al càlcul de les emissions d'àmbit comercial i seguint la mateixa metodologia descrita anteriorment, s'obtenen les emissions produïdes per l'activitat dels **equipaments i instal·lacions municipals: 401,56 kg de NOx i 4,23 kg de PM10:**

#### Dades pel càlcul de les emissions municipals

Factors d'emissió			
Tipologia de combustible	Consum anual (MWh)	FE NOx (g/GJ)	FE PM10 (g/GJ)
Gas Natural	1.507,36	74	0,78

Font: Ajuntament de Sitges i Guia EMEP/EEA 2019

#### Emissions produïdes pels equipaments municipals. Any 2021

Emissions (kg)		
Tipologia de combustible	NOx	PM10
Gas Natural	401,56	4,23

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament

Aquestes emissions no s'indiquen com a tal dins de l'inventari d'emissions totals del municipi, ja que es considera que formen part del conjunt d'emissions del sector institucional.

#### Flota de vehicles municipal:

L'Ajuntament de Sitges disposa d'una flota de vehicles pròpia i corresponent al servei de transport públic. La taula següent mostra els vehicles de cada tipus de flota:

#### Composició de la flota municipal

Vehicles de la flota municipal	
<b>Brigada municipal</b>	La brigada municipal es compon de 56 vehicles, que donen servei a les diferents àrees sectorials del municipi: policia local, platges, urbanisme, jardineria o serveis urbans, entre d'altres.
<b>Transport públic</b>	El transport públic a Sitges es troba cobert per quatre línies d'autobús del municipi (L1, L2, L3 i la línia de reforç escolar) i es desconeix el nombre d'autobusos que cobreixen el servei.

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament

Per al càlcul de les emissions de la flota s'ha considerat la metodologia 2.1 de la guia del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, diferenciant les flotes per les que es

disposava de consum de combustible (flota municipal) de les que es disposava del quilometratge recorregut (transport públic). Tots els factors d'emissions s'obtenen de la guia de l'EMEP/EEA de l'any 2019. Les dades de què es disposa pels diferents serveis de l'Ajuntament són per l'any 2019 i es constaten a continuació:

#### Dades de partida per al càlcul d'emissions de la flota municipal i de transport públic. Any 2019

Consums o km recorreguts per la flota		
	Quilometratge anual (km)	Consum de combustible (l)
<b>Flota municipal</b>	-	63.216,43
<b>Transport públic</b>	280.608	-

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament

Els factors d'emissió obtinguts a través de l'EMEP/EEA Guidebook per l'any 2019 es troben diferenciats en funció de la tipologia de combustible i de vehicle:

#### Factors emissors per al càlcul de les emissions de la flota municipal. Any 2019

Factors d'emissió (g/l)		
Tipus de vehicle	NOx	PM10
Turisme gasolina	6,5475	0,0225
Turisme dièsel	10,8864	0,9240
Furgonetes gasolina	9,9150	0,0150
Furgonetes dièsel	12,5244	1,2768
Ciclomotors gasolina	4,9800	1,6500
Camions dièsel	28,0308	0,7896

Font: EMEP/EEA 2019

A partir dels factors d'emissions i les dades de consums i tipus de vehicle, s'han obtingut les emissions produïdes per la flota de vehicles de l'Ajuntament mitjançant la fórmula següent.

$$E = Q * FE$$

On,

E = emissió del contaminant; Q = consum anual de combustible (l); FE = factor d'emissió (g/l)

#### Emissions produïdes pels vehicles de la flota municipal. Any 2019

Emissions (kg)		
Flota	NOx	PM10
<b>Flota municipal</b>	832,70	40,67

Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'Ajuntament

En el cas de la flota de transport públic, la informació disponible és el quilometratge anual del conjunt de vehicles que componen el servei:

### Informació sobre els vehicles de la flota de transport públic

Inventari de la flota municipal			
	Tipologia	Quilòmetres anuals (km)	Nombre de vehicles
Vehicles del transport públic	Autobús híbrid dièsel Euro VI	280.608	-

Font: Anthesis Lavola a partir de dades de l'Ajuntament

Per les flotes en què es disposa d'informació sobre quilòmetres recorreguts, els factors d'emissió es mesuren en grams de contaminant per quilòmetre recorregut (g/km) i depenen de la tipologia de vehicle, el combustible utilitzat i la norma EURO estàndard.

### Factors emissors per al càlcul de les emissions de la flota de transport públic

Factors d'emissió (g/km)			
Tipus de vehicle	Euro estàndard	NOx	PM10
Vehicles pesats	VI	0,291	0,0008

Font: EMEP/EEA 2019

La fórmula utilitzada quan es disposa dels quilòmetres recorreguts i no del combustible consumit és lleugerament diferent:

$$E = M * FE$$

On,

E = emissió del contaminant; M = distància recorreguda anualment per la flota de vehicles (km); FE = factor d'emissió (g/km)

Aplicant els factors d'emissió corresponents al quilometratge recorregut per la flota, s'obté l'emissió de contaminants NOx i PM10, que es pot observar a continuació.

### Emissions produïdes per la flota de transport públic. Any 2019

Emissions (kg)		
Flota	NOx	PM10
Transport públic	81,66	0,22

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament

De forma conjunta, les emissions totals de la flota municipal de vehicles i del servei de transport públic sumen el següent total:

**Emissions produïdes per la flota municipal. Any 2021**

<b>Emissions (kg)</b>		
	<b>NOx</b>	<b>PM10</b>
Flota municipal	832,70	40,67
Transport públic	81,66	0,22
<b>Total</b>	<b>914,36</b>	<b>40,89</b>

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament

### 3.1.4. Emissions relacionades amb l'activitat domèstica

Aplicant la metodologia descrita a la guia del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, a partir de les dades de consum d'energia del sector domèstic del municipi i els factors d'emissió detallats a la guia de l'EMEP/EEA del 2019, s'obtenen les emissions produïdes per l'àmbit domèstic a Sitges.

Les últimes dades disponibles a la web de la Diputació de Barcelona (<https://dadesobertes.diba.cat/datasets/consums-energetics-dels-municipis>), que prenen com a font les dades de l'ICAEN i altres organismes, mostren les dades del consum energètic del sector domèstic agrupat per fonts energètiques: gas natural, gasoil C i GLP per l'any 2017. El factor d'emissió descrit per la guia de l'EMEP/EEA de l'any 2019 per a les emissions del sector comercial diferencia els combustibles gasosos dels líquids pels contaminants NOx i PM10:

#### Dades pel càlcul de les emissions del sector domèstic

Emissions del sector domèstic			
Tipologia de combustible	Consum anual (MWh)	FE NOx (g/GJ)	FE PM10 (g/GJ)
Gas Natural	67.000,09	51,00	1,20
Gasoil C	641,98	51,00	1,90
GLP	2.862,15	51,00	1,90
<b>Total</b>	<b>70.504,23</b>	-	-

Font: Diputació de Barcelona i Guia EMEP/EEA 2019

Amb els factors d'emissió i l'energia consumida per cada tipus de combustible s'obtenen les emissions per al sector comercial, aplicant la següent fórmula:

$$E = Q * FE$$

On,

E = emissió del contaminant; Q = energia consumida; FE = factor d'emissió.

Un cop fets els càlculs, s'obtenen unes emissions totals derivades de les activitats domèstiques de gairebé 12,94 tones de NOx i 0,31 tones de PM10 per l'any 2017, darrer any de dades disponibles:

#### Emissions domèstiques. Any 2017

Emissions (kg)		
Tipologia de combustible	NOx	PM10
Gas Natural	12.301,22	289,44
Gasoil C	117,87	4,39
GLP	525,49	19,58
<b>Total</b>	<b>12.944,58</b>	<b>313,41</b>

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades proporcionades per la Diputació de Barcelona

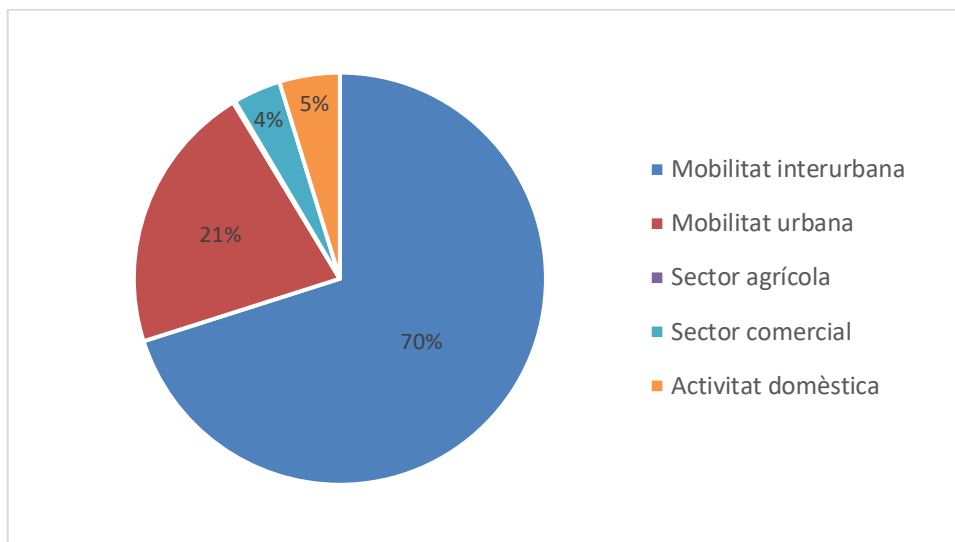


### 3.1.5. Síntesi de l'inventari d'emissions

A continuació es presenta la síntesi de l'inventari d'emissions totals de Sitges, elaborat a partir de les dades més recents per a cadascun dels sectors analitzats. Cal destacar que les emissions associades a les categories de la mobilitat de la flota de vehicles municipals són un subconjunt del total de les emissions associades a la mobilitat urbana i interurbana, d'igual manera que les emissions associades als equipaments municipals ho són respecte a les del sector comercial. És important destacar aquest fet per no realitzar una doble comptabilitat d'emissions en els sectors descrits anteriorment i, per aquest motiu, no s'inclouen a la síntesi de l'inventari d'emissions.

En relació al NOx, trobem com la mobilitat interurbana representa el major focus d'emissions al terme municipal, amb el 70% de les mateixes, seguit de la mobilitat urbana, amb el 21%. A Sitges, més del 90% les de les emissions d'òxids de nitrogen deriven del transport.

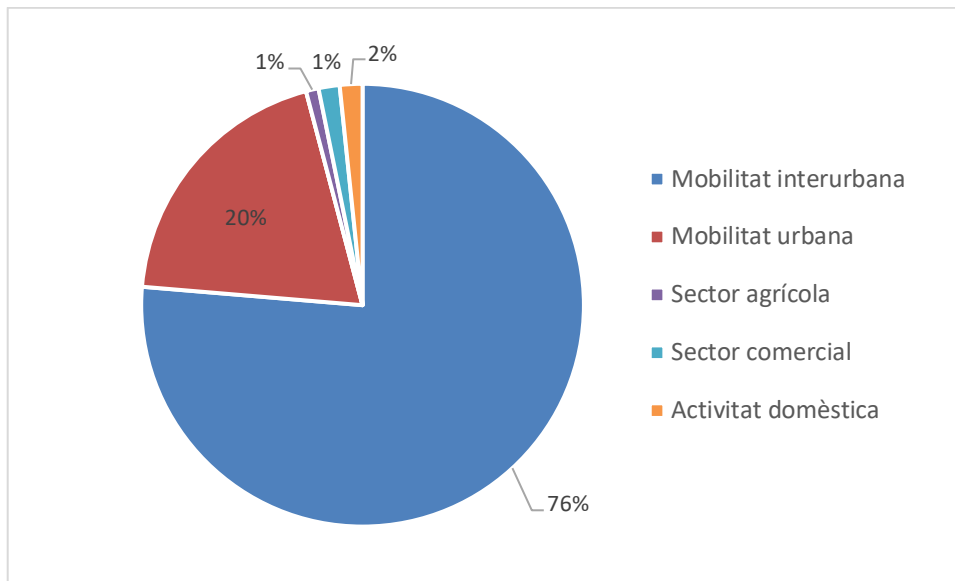
**Contribució de les diferents fonts a les emissions anuals totals de NOx**



*Font: Anthesis Lavola*

Pel que fa al material particulat, la mobilitat encara pren un major protagonisme, essent responsable del 96% de les emissions calculades. Les activitats domèstiques, comercials i agrícoles representen el 4% restant i són responsables en una mesura molt reduïda de les emissions de PM10 municipals.

### Contribució de les diferents fonts a les emissions anuals totals de PM10



Font: Anthesis Lavola

El balanç global d'emissions a Sitges, doncs, es resumeix a la taula següent:

### Balanç global d'emissions

Sector	Emissions Nox (t)	% d'emissions	Emissions PM10 (t)	% d'emissions
Mobilitat interurbana	191,1	70,09	14,44	76,33
Mobilitat urbana	57,91	21,24	3,7	19,56
Sector agrícola	0,485	0,18	0,174	0,92
Sector comercial	10,21	3,74	0,291	1,54
Activitat domèstica	12,94	4,75	0,313	1,65
<b>Total</b>	<b>272,65</b>		<b>18,92</b>	

Font: Anthesis Lavola

## 3.2. Nivells d'immissió i avaluació de la qualitat de l'aire

Els nivells de contaminació atmosfèrica depenen bàsicament de les emissions de contaminants i de les condicions de transport i dispersió d'aquests, que tenen a veure amb l'orografia del terreny i la meteorologia o situació sinòptica.

Els factors meteorològics que intervenen en els nivells de qualitat de l'aire i que incideixen en la dispersió dels contaminants són els següents:

- Estabilitat atmosfèrica i gradient vertical de temperatura: quan l'aire és inestable, s'afavoreix la dispersió vertical dels contaminants. Quan les capes d'aire són més calentes en altitud que a prop del terra (inversions de temperatura), l'aire és estable i es generen condicions de persistència dels contaminants emesos.
- Vents: acostumen a comportar bones situacions de dispersió de contaminants. Aquesta capacitat de dispersió augmenta amb la velocitat i la turbulència del vent.
- Precipitacions: les pluges afavoreixen el rentat, és a dir, arrossegueu els contaminants a terra.
- Insolació: la llum és un catalitzador de reaccions de fotooxidació i fotòlisi que poden generar contaminants secundaris.

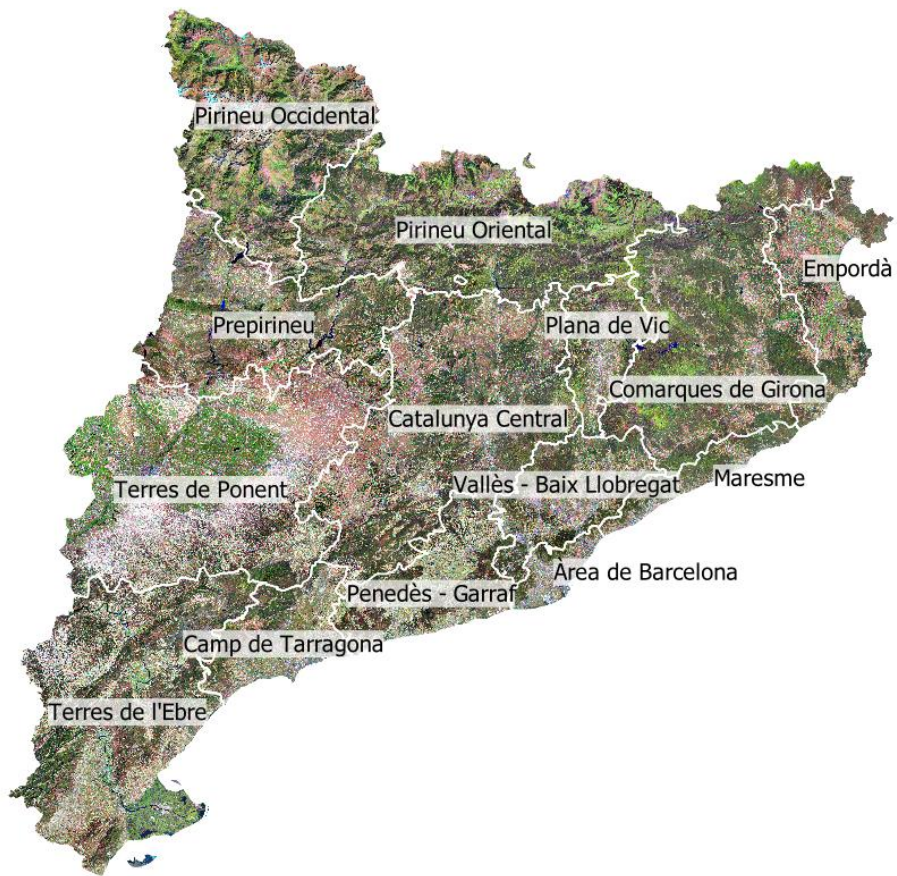
A més de les emissions de contaminants, les condicions de dispersió i la meteorologia, també existeixen altres agents que poden condicionar els nivells d'immissió mesurats. Alguns exemples poden ser episodis d'incendis forestals o intrusions saharianes, que comporten un increment dels valors dels contaminants i un empitjorament de la qualitat de l'aire.

A nivell normatiu, el marc de referència per avaluar la qualitat de l'aire d'un territori és el Reial Decret 102/2011 del 28 de gener. En aquest s'estableixen els objectius de qualitat de l'aire, tant els límits, com la metodologia per mesurar, calcular, predir o estimar el nivell de contaminant a l'aire ambient o els seus efectes, detallats a l'apartat 5 de l'article 2 del mateix.

A Catalunya, el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya és l'administració competent per zonificar el territori en àmbits representatius de la qualitat de l'aire, segons criteris de condició de la dispersió, que depenen bàsicament de l'orografia, la climatologia i les emissions a l'atmosfera d'origen antropogènic (industrials i de trànsit).

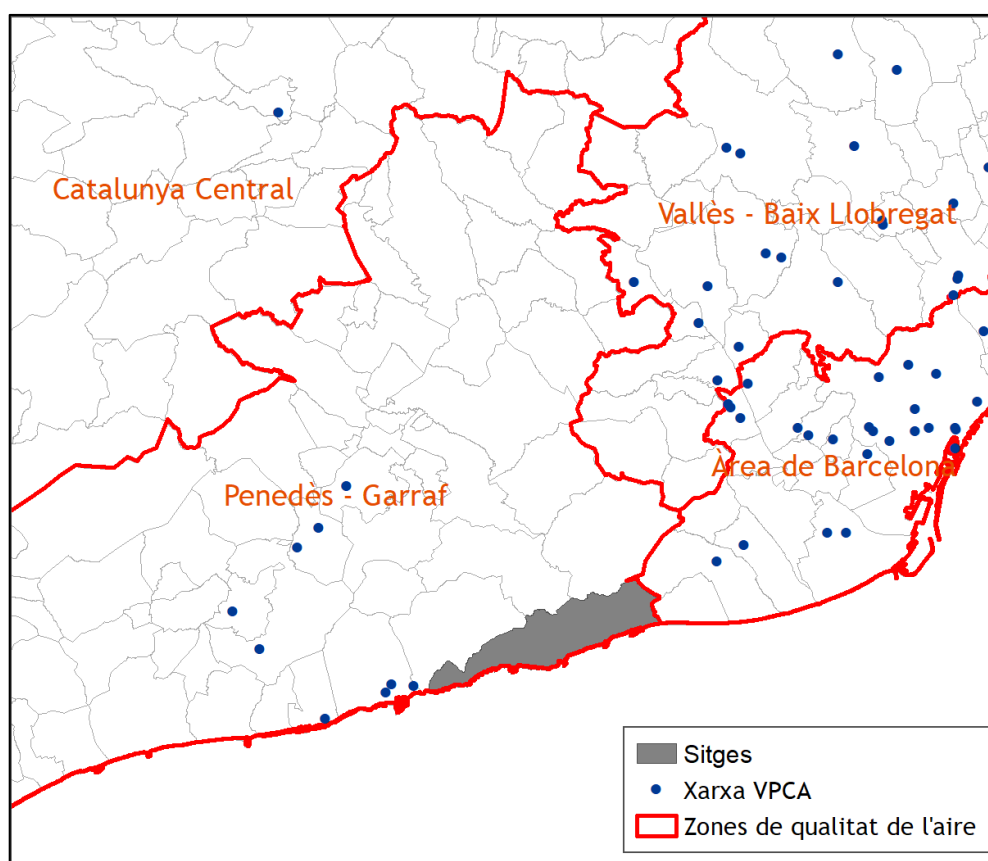
Catalunya es troba zonificada en 14 Zones de Qualitat de l'Aire (ZQA) i Sitges queda inclòs en la ZQA-3 "Penedès - Garraf". Les condicions de dispersió de contaminants atmosfèrics de la zona 3 es caracteritzen per la presència de vents entre fluixos i moderats amb règim de brises durant la primavera, l'estiu i part de la tardor. La ZQA-3 es caracteritza per no ser una aglomeració que inclou 70 municipis, amb una superfície de 1.421 km<sup>2</sup>, una població de 494.618 habitants (MuniCat 2021) i una densitat de població de 348 hab./ km<sup>2</sup>.

## Zones de Qualitat de l'Aire a Catalunya



Font: Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

### ZQA 3 "Penedès-Garraf"



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

L'avaluació de la qualitat de l'aire es realitza comparant els nivells d'immissió mesurats al territori mitjançant l'equipament de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) vers els objectius de qualitat de l'aire per als diferents tipus de contaminants, definits a l'annex I del Reial decret 102/2011.

Dins de la ZQA 3 es localitzen 22 estacions de mesurament de la XVPCA. Per a l'avaluació de la qualitat de l'aire al municipi de Sitges es tenen en compte les dades d'immissió de totes les estacions amb dades completes disponibles de la ZQA 3, donat que Sitges no presenta cap estació pròpia. Els resultats de les estacions triades poden no ser del tot representatius dels nivells d'immissions reals del municipi, especialment pels contaminants de component més local (com el NO<sub>2</sub>), tot i que la informació mostrada a continuació és la que més s'aproxima a la realitat. Les estacions amb dades disponibles i utilitzades per l'anàlisi de les immissions a Sitges són les situades a Vilanova i Geltrú, Vilafranca del Penedès, Cubelles, l'Arboç, Castellet i la Jornal i Santa Margarida dels Monjos.

## Estacions de control de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de l'àmbit d'estudi.

Estacions de la XVPCA dins l'àmbit d'estudi					
ZQA	Municipi	Ubicació	Automàtica	Manual	
3 (Penedès - Garraf)	Castellet i la Gornal	Clariana	NO <sub>2</sub>		
	Cubelles	Poliesportiu	SO <sub>2</sub> NO <sub>2</sub> PM10		
	L'Arboç	CEIP Sant Julià		PM10	
	Santa Margarida i els Monjos	Els Monjos			PM10
		La Ràpita		NO <sub>2</sub>	PM10
	Vilafranca del Penedès	Zona esportiva	NO <sub>2</sub> O <sub>3</sub> PM10		
	Vilanova i la Geltrú	Ajuntament			Metalls PM10 PM2,5
Plaça de les danses			CO NO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Benzè	

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic

A la següent imatge es mostra la ubicació de les estacions de la XVPCA de referència per al càlcul dels nivells d'immissió de Sitges.

### Ubicació de les estacions de control i mesurament al municipi



Font: Hipermapa. Departament de Territori

S'han considerat les dades anuals de l'estació pels anys 2010 a 2019 (darrer any de dades disponibles). Pels anys 2020 i 2021 s'han considerat els informes anuals de la qualitat de l'aire de Catalunya. La següent taula especifica l'origen de les dades disponibles, així com les estacions amb dades incompletes.

#### Obtenció de dades pel càlcul de les immissions

Font de dades				
Període	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	O <sub>3</sub>
<b>2010-2019</b>	Estació XVPCA de Vilanova i la Geltrú (Plaça de les danses noves), Vilafranca del Penedès (Zona esportiva), Santa Margarida i els Monjos (la Ràpita), Cubelles (poliesportiu) i Castellet i la Gornal (Clariana)	Estació XVPCA de Vilanova i la Geltrú (Ajuntament), Vilafranca del Penedès (Zona esportiva), Santa Margarida i els Monjos (la Ràpita), Santa Margarida i els Monjos (els Monjos), Cubelles (poliesportiu) i l'Arboç (CEIP Sant Julià)	Estació XVPCA de Vilanova i la Geltrú (Ajuntament)	Estació XVPCA de Vilanova i la Geltrú (Ajuntament) i Vilafranca del Penedès (Zona esportiva)
<b>2020-2021</b>	Informes anuals de la qualitat de l'aire a Catalunya. Sense dades per l'estació de Castellet i la Gornal	Informes anuals de la qualitat de l'aire a Catalunya. Sense dades per les estacions de Castellet i la Gornal i l'Arboç	Informes anuals de la qualitat de l'aire a Catalunya	Informes anuals de la qualitat de l'aire a Catalunya

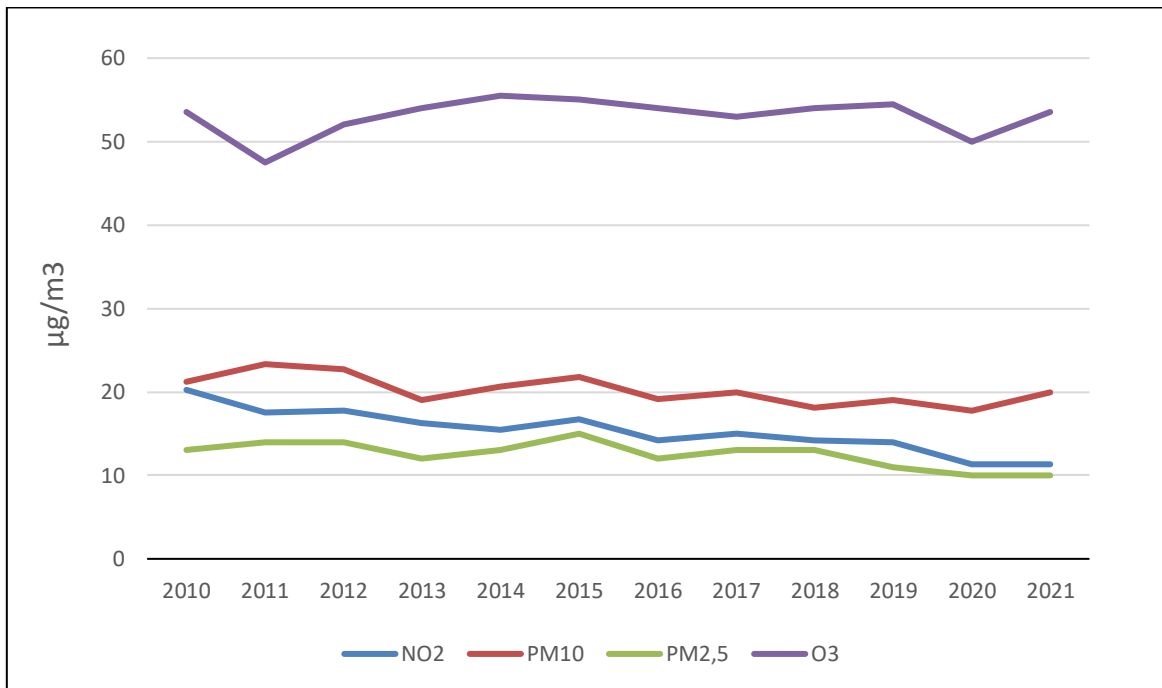
Font: Anthesis Lavola

Els nivells d'immissió dels diferents contaminants han seguit dinàmiques diferents durant el període entre 2010 i 2021. Donada l'elevada quantitat de punts de mesurament dels diversos contaminants (sobretot el NO<sub>2</sub> i les PM10), s'ha optat per presentar inicialment la comparativa entre els 4 contaminant de l'àmbit d'estudi a partir del promig de les diverses estacions. Més endavant, en l'anàlisi específic de cada contaminant es podran observar les evolucions a cada una de les estacions.

La concentració de NO<sub>2</sub> i les PM2,5 presenten evolucions similars, amb una tendència al decreixement que s'accentua més en el cas del NO<sub>2</sub>. Les PM10 presenten variacions durant els anys 2010-2021, tot i presentar aproximadament el mateix valor per l'any d'inici i fi de l'estudi. Finalment, l'ozó és el contaminant que més variacions presenta, registrant dos valors mínims els anys 2011 i 2020.

Per tots els contaminants s'observa una reducció de les concentracions l'any 2020 respecte l'any anterior, deguda principalment als efectes de la pandèmia Covid-19, seguida d'una recuperació dels valors per l'any 2021.

**Evolució de la mitjana anual dels contaminants atmosfèrics (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i O<sub>3</sub>) a les estacions de l'àmbit d'estudi. Període 2010-2021**



Font: Anthesis Lavola

A continuació es mostren de manera detallada, per a cada un dels contaminants, els nivells d'immissió registrats a les diferents estacions de control de la qualitat de l'aire de l'àmbit d'estudi.

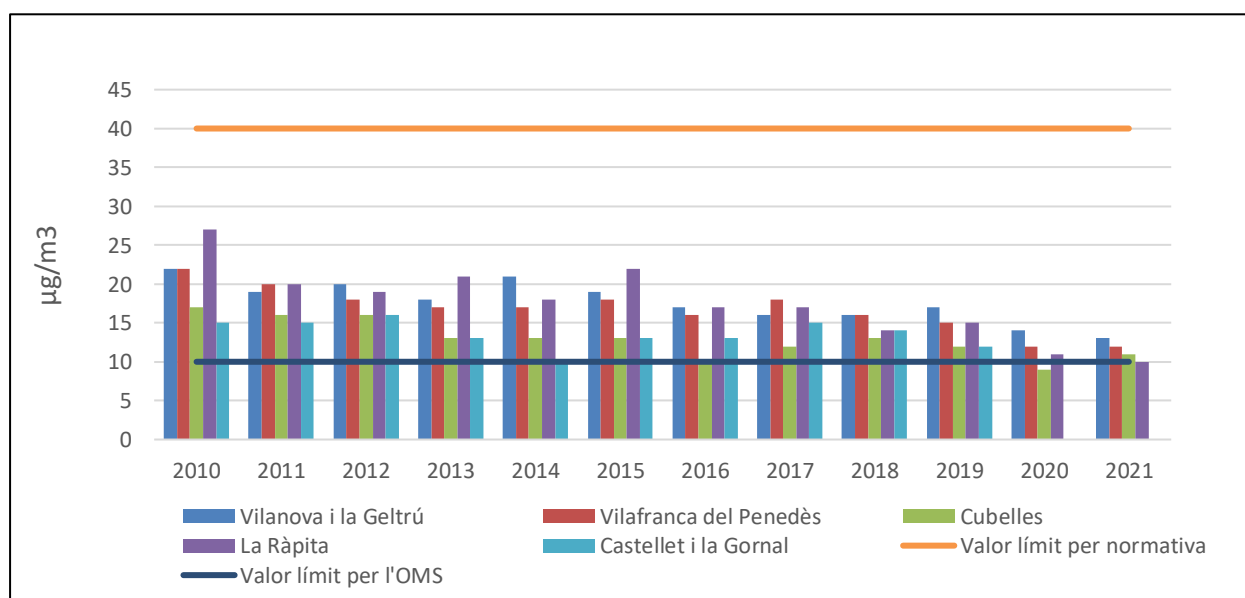


### 3.2.1. Diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>)

Les estacions de referència per al NO<sub>2</sub> a la ZQA 3 són: Vilanova i la Geltrú, Vilafranca del Penedès, Cubelles, Santa Margarida dels Monjos (La Ràpita) i Castellet i la Gornal. Es disposa de dades completes per totes 5 estacions menys pels anys 2020 i 2021 a Castellet i la Gornal.

El valor límit anual per la protecció de la salut humana fixat per la normativa pel diòxid de nitrogen (40 µg/m<sup>3</sup> de mitjana anual), no ha estat superat entre els anys 2010 i 2021 al conjunt de les estacions de control. En canvi, el valor actualitzat recentment que recomana la OMS (10 µg/m<sup>3</sup> de mitjana anual) ha estat superat tots els anys, exceptuant a la estació de Cubelles al 2020, que va ser de 9 µg/m<sup>3</sup> i a Cubelles al 2016 i La Ràpita al 2021 on el valor es troba justament al límit (10 µg/m<sup>3</sup>).

#### Evolució de la mitjana anual de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Període 2010-2021



Font: Anthesis Lavola

La concentració d'aquest contaminant presenten una tendència relativament estable amb petites variacions i a la baixa des de l'any 2011 a totes cinc estacions. Per l'any 2021 es registren els valors més reduïts de tota la sèrie històrica.

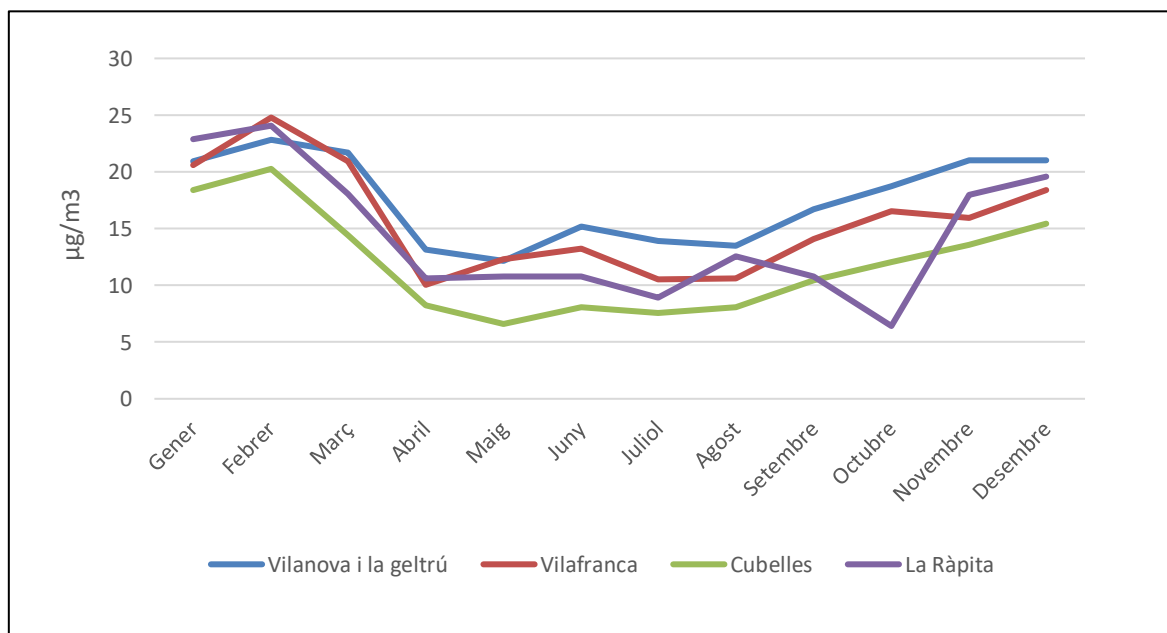
Pel que fa els valors d'aquest contaminant a les diferents estacions de control del municipi, s'observen tendències similars. Només destaca l'estació de la Ràpita durant els anys 2010-2015, on els valors són lleugerament superiors a la resta d'estacions. A l'estació de la Ràpita es registra el valor més elevat de NO<sub>2</sub> al 2010 (27 µg/m<sup>3</sup>).

Per realitzar un anàlisi de la concentració de NO<sub>2</sub> per mesos s'ha agafat com a referència l'any 2019, ja que les dades de l'any 2021 poden no ser representatives degut a l'efecte de la crisi

sanitària de la COVID-19. Tanmateix, les dades de l'any 2021 i l'efecte de la pandèmia sobre els nivells de contaminants es mostren més endavant.

Pel que fa a l'època de l'any, a les quatre estacions del municipi s'observa un pic als mesos de l'hivern i una davallada important durant els mesos de març i agost. A l'estació de la Ràpita es detecta el pic més baix de NO<sub>2</sub> al mes d'octubre (6,4 µg/m<sup>3</sup>), similar al valor de Cubelles de maig (6,6 µg/m<sup>3</sup>).

**Evolució mensual de la mitjana anual de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Any 2019.**



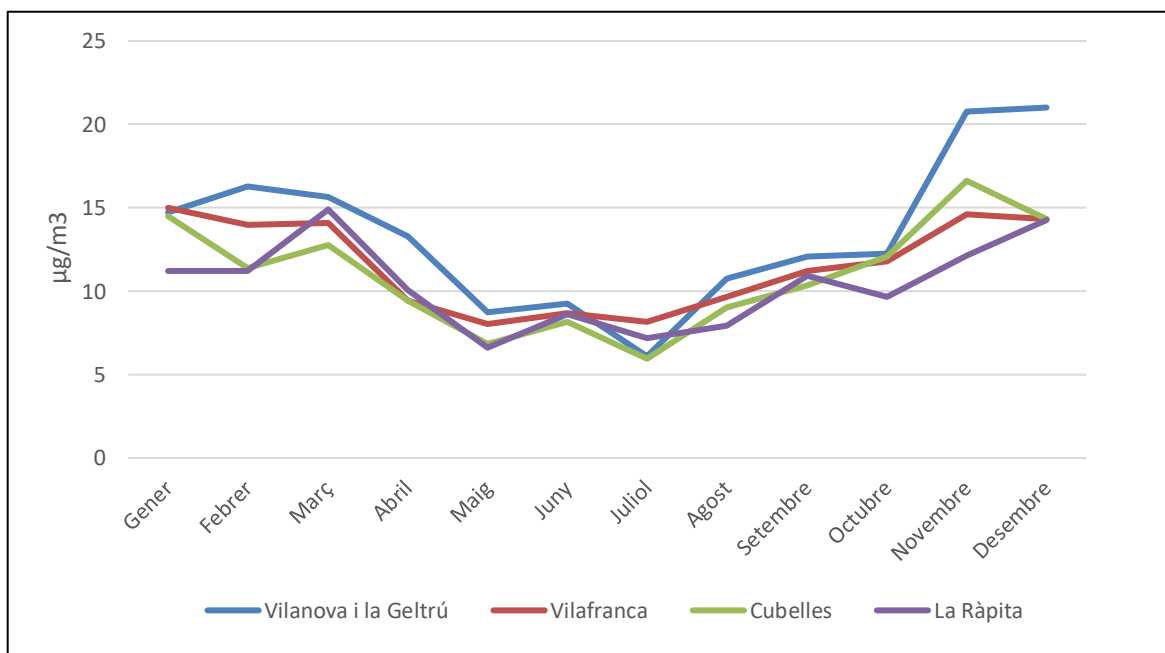
Font: Anthesis Lavola

### **Nivells de NO<sub>2</sub> durant 2021 (efecte COVID-19):**

Com ja s'ha comentat anteriorment, els nivells de NO<sub>2</sub> s'han vist reduïts de manera considerable fruit de la reducció generalitzada d'activitat i mobilitat que va requerir l'emergència sanitària ocasionada per la COVID-19. A continuació es mostra l'evolució de la concentració d'aquest contaminant durant l'any 2021.

Els nivells de NO<sub>2</sub> segueixen una tendència equivalent a l'any 2019, tot i que els valors registrats són lleugerament inferiors.

Evolució mensual de la mitjana anual de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Any 2021.



Font: Anthesis Lavola

En el període 2010-2021 no s'han registrat superacions del valor límit anual de NO<sub>2</sub> fixat per normativa (40 µg/m<sup>3</sup>) a cap de les estacions de la Zona del Penedès-Garraf. El valor límit anual recomanat per la OMS, però, ha estat superat tots els anys, exceptuant l'estació de Cubelles al 2016 i la Ràpita al 2021.

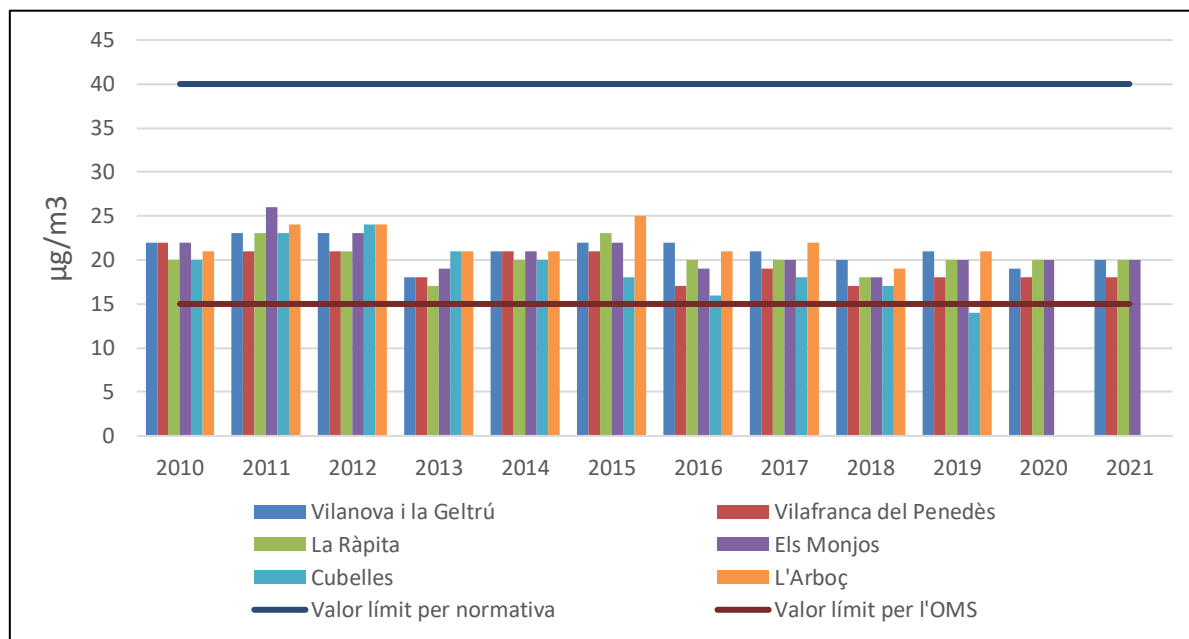
Per mesos de l'any, a l'hivern es produeixen les concentracions màximes de contaminant. A partir de març s'observa un decreixement important fins al mes d'agost, mes a partir del qual les concentracions de contaminant tornen a incrementar-se considerablement.

El les restriccions de mobilitat aplicades durant els anys 2020 i, en menor mesura el 2021, com a conseqüència de la crisi sanitària de la covid-19, van produir una reducció important dels nivells de NO<sub>2</sub> a les estacions de mesura.

### 3.2.2. Partícules inferiors a 10 micres (PM10)

Les estacions de la ZQA 3 que mesuren les PM10 són a Vilanova i la Geltrú, Vilafranca del Penedès, Cubelles, l'Arboç, Santa Margarida i els Monjos (els Monjos i la Ràpita). Es disposa de dades per totes les estacions, menys pels anys 2020 i 2021 a Castellet i la Gornal i l'Arboç.

**Evolució de la mitjana anual de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Període 2010-2021**



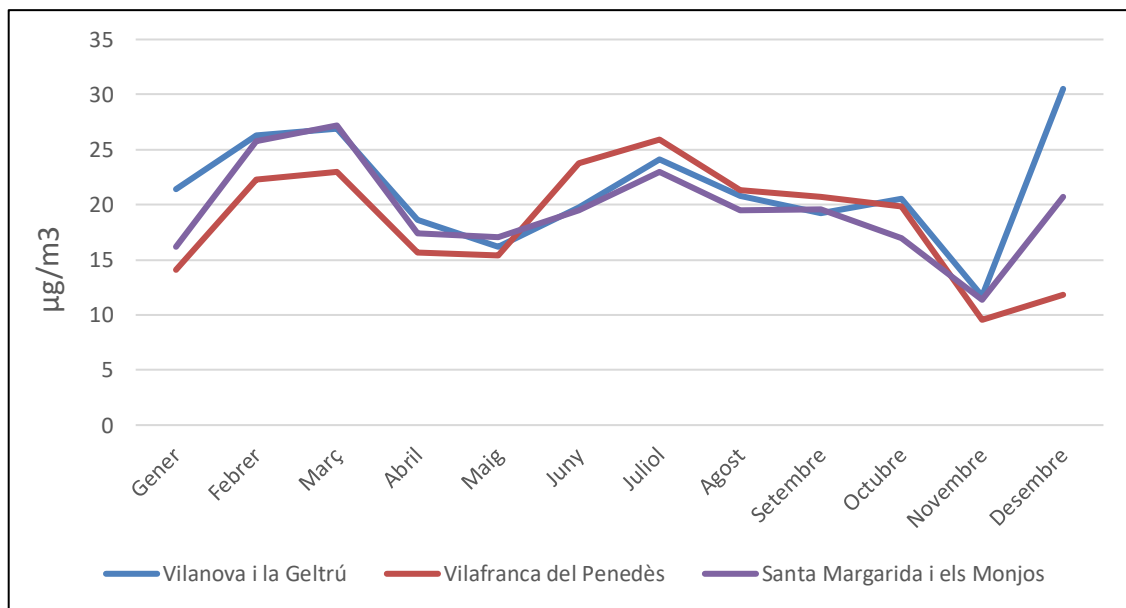
Font: Anthesis Lavola

Pel que respecta als nivells d'immissió de PM10, s'observa que durant el període 2010-2021 no s'ha produït cap superació del valor límit anual fixat per la normativa vigent ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). A banda, cal destacar que sí que s'han registrat superacions del valor límit fixat per l'OMS per a aquest contaminant ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a totes les estacions de control de l'àmbit d'estudi que mesuren aquest contaminant menys a l'estació de Cubelles l'any 2015, on la concentració va ser de  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Respecte al valor límit diari fixat per la normativa vigent, de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que no es pot superar més de 35 vegades a l'any, l'any 2019 aquest valor no es va superar en cap de les tres estacions avaluades: Cubelles, Vilanova i la Geltrú i Vilafranca del Penedès. En aquest sentit, doncs, no es pot considerar que s'hagi incomplert aquest límit normatiu. El registre diari d'aquest contaminant s'ha obtingut del portal de dades obertes de la Generalitat de Catalunya.

Per avaluar l'evolució mensual de les PM10 a la zona de qualitat de l'aire del Penedès-Garraf s'han obtingut valors del portal Dades Obertes per les estacions de Vilanova i la Geltrú, Vilafranca del Penedès i Santa Margarida i els Monjos. Durant l'any 2019, per totes tres estacions es poden observar comportaments similars: valors màxims durant els mesos de febrer i març, i durant el mes de juliol. Durant la resta de l'any, les concentracions del contaminat van fluctuant, donant lloc a registres mínims durant els mesos d'abril i maig, o octubre i novembre.

**Evolució mensual de la mitjana anual de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Any 2019**

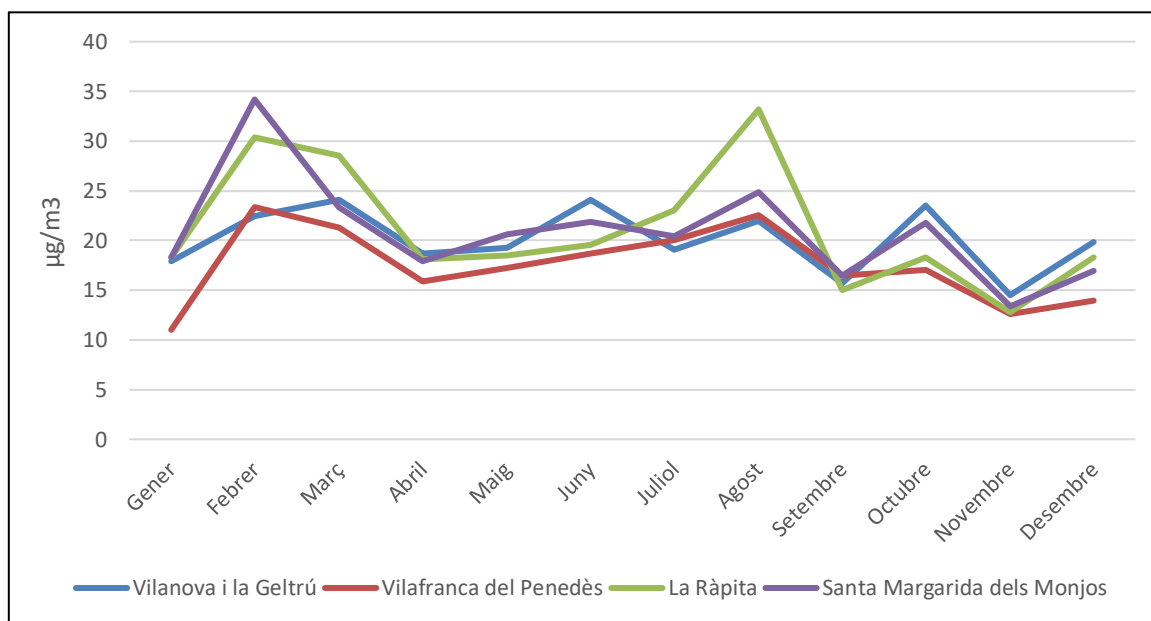


Font: Anthesis Lavola

### **Nivells de PM10 durant 2021 (efecte COVID-19):**

Per l'any 2021 la tendència de les PM10 durant els diversos mesos de l'any s'assimila a l'any 2019, apreciand-se els mateixos pics, però per l'any 2021 les fluctuacions no són tant marcades i els valors són més estables per aquells mesos on no es detecten pics (febrer, agost i octubre). Per aquest darrer any, es disposen dades de les estacions estudiades l'any 2019 i de la Ràpita.

**Evolució mensual de la mitjana anual de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Any 2021.**



Font: Anthesis Lavola

Un aspecte que cal destacar en relació a les concentracions registrades de PM10, són les intrusions de pols sahariana. A la península ibèrica, aquestes intrusions són afavorides per la proximitat geogràfica amb el continent africà i per les condicions atmosfèriques favorables, especialment a l'estiu. Les intrusions saharianes produeixen un increment dels valors de PM10 i, per tant, un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a  $2,5 \mu\text{m}$ .

**En relació a les partícules en suspensió (PM10), durant el període 2011-2020 no s'ha produït cap superació del valor límit anual normatiu, però sí que s'ha superat el valor límit recomanat per la OMS tots els anys.**

**Per mesos, el major nivell de PM10 es registra al mes de febrer i juliol. Als mesos d'abril i novembre s'observen els nivells més baixos d'aquest contaminant.**

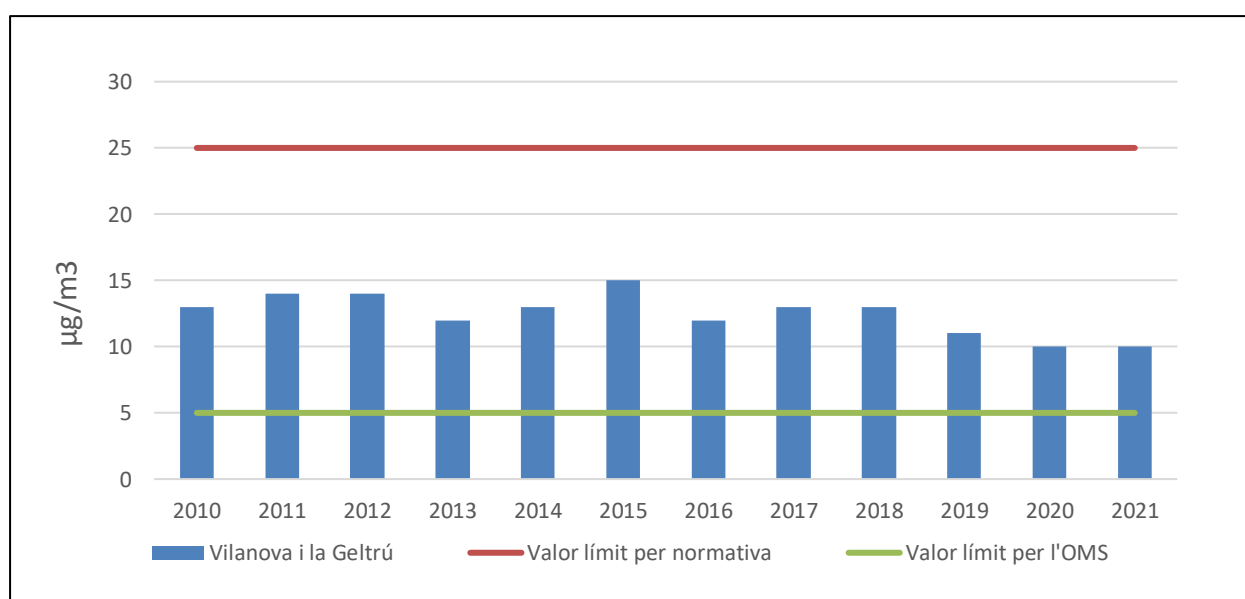
**Durant la pandèmia de la covid-19 s'han observat nivells inferiors de PM10.**

### 3.2.3. Partícules inferiors a 2,5 micres (PM2,5)

L'estació de referència és de Vilanova i la Geltrú i el punt de mesurament es situa a l'Ajuntament. En el període 2010-2021 els nivells d'immissió de les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 2,5 micres (PM2,5) no ha superat en cap cas el valor límit anual fixat per normativa (25 µg/m<sup>3</sup>), tot i que sí que s'han superat els valors límits fixats per l'OMS (5 µg/m<sup>3</sup>).

Es pot apreciar una lleugera tendència a la baixa del contaminant, que registra els valors més reduïts durant els anys 2020 i 2021.

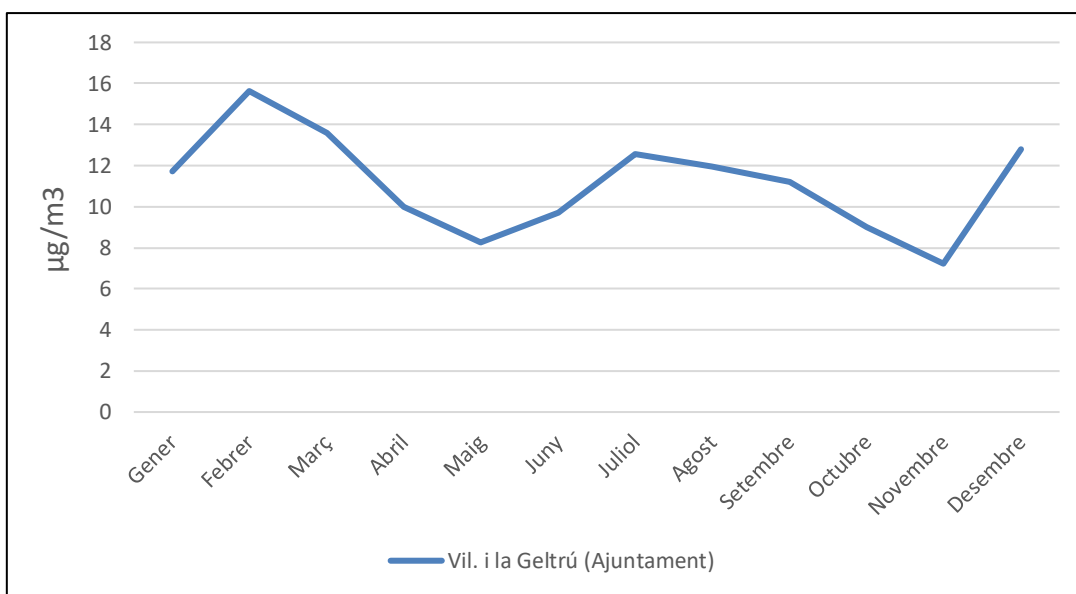
**Evolució de la mitjana anual de PM2,5 (µg/m<sup>3</sup>) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi.  
Període 2010-2021**



Font: Anthesis Lavola

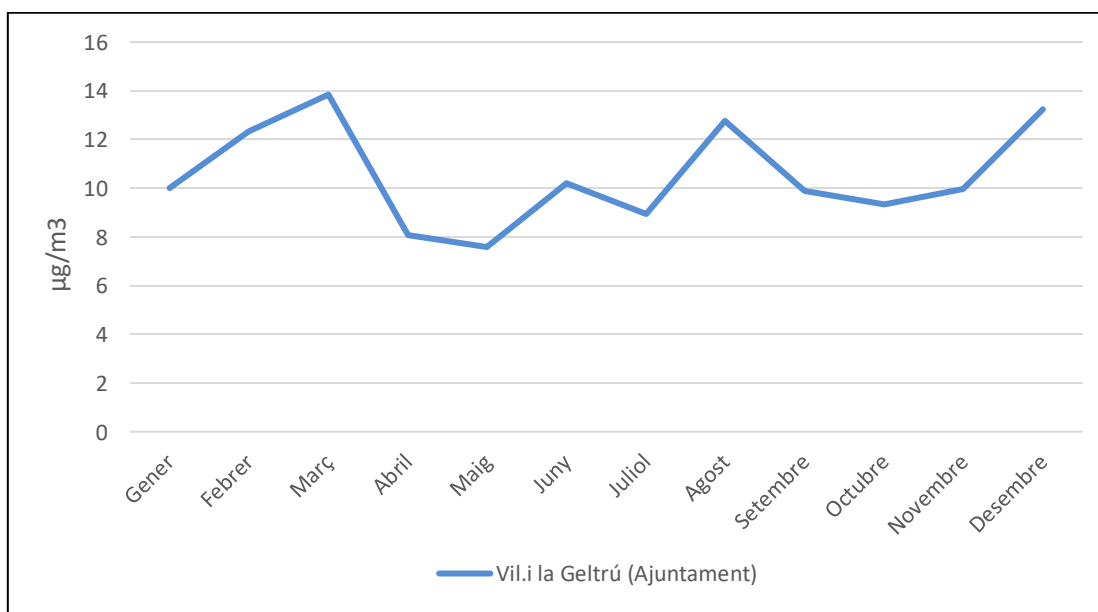
A continuació es mostra l'evolució mensual dels nivells de PM2,5 pels anys 2019 i 2021. S'observa una tendència equivalent a l'evolució de les PM10, presentant fluctuacions amb màxims durant els mesos de febrer i juliol. Durant l'any 2021 s'aprecien valors inferiors als registrats l'any 2019, com succeeix amb la resta de contaminants mesurats.

**Evolució mensual de la mitjana anual de PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Any 2019.**



*Font: Anthesis Lavola*

**Evolució mensual de la mitjana anual de PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a les estacions de control de l'àmbit d'estudi. Any 2021.**

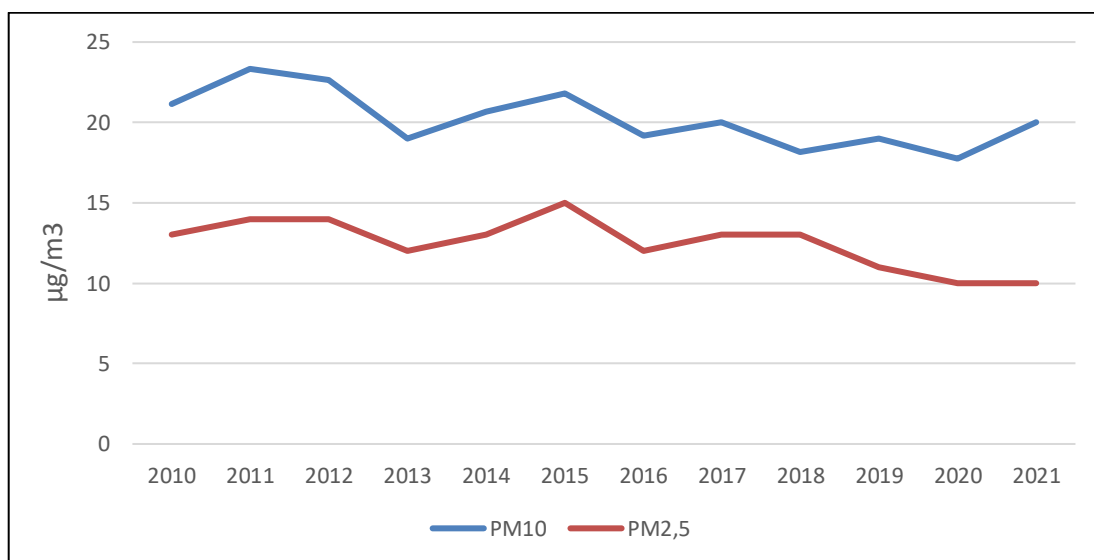


*Font: Anthesis Lavola*



Pel que fa a l'evolució dels nivells d'immissió dels diferents tipus de partícules en suspensió (PM2,5 i PM10) a l'àmbit d'estudi, s'observen evolucions similars durant el període 2010-2021. Tots dos tipus de partícules registren un pic l'any 2015, encara que és el màxim absolut en el cas de les PM2,5 i un màxim relatiu per les PM10, que va registrar el seu pic màxim durant l'any 2011. En general, es destaca que els nivells de PM2,5 han experimentat una reducció major que els de PM10 durant el període de referència.

**Evolució de la mitjana anual de les partícules en suspensió (PM10 i PM2,5) a les estacions d'estudi. Període 2010-2021.**



*Font: Anthesis Lavola*

**En els darrers anys, tot i que no s'han produït superacions del valor límit de PM2,5 fixat per normativa vigent ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sí que s'ha superat cada any el valor fixat per la OMS ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**

**Aquest tipus de material particulat segueix una tendència anual equivalent a les PM10 durant els anys 2010-2021, encara que presenten una concentració inferior durant tot el període.**

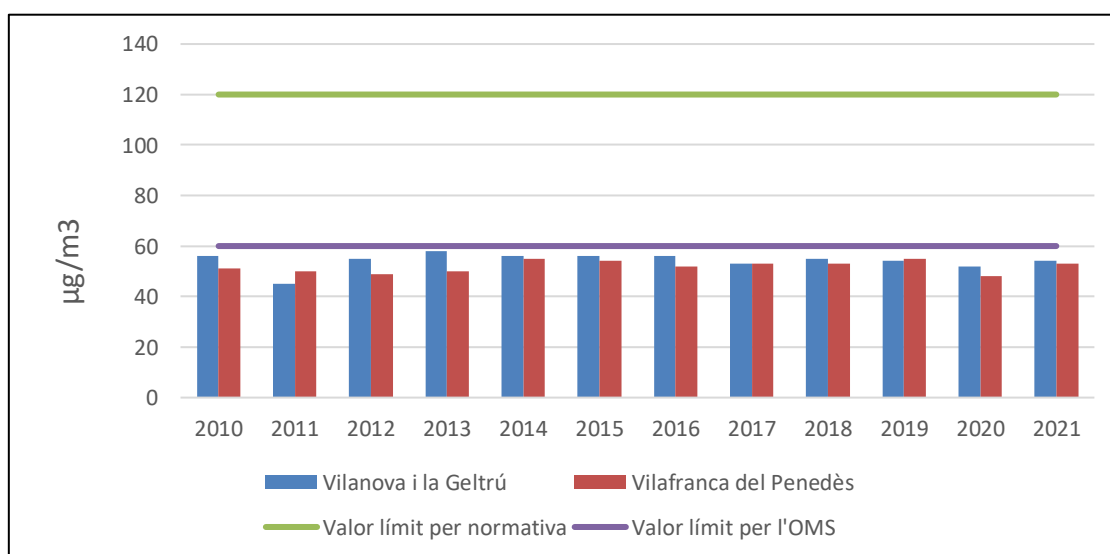
**Per períodes de l'any, les concentracions més elevades de PM2,5 es produeixen durant els mesos d'hivern.**

### 3.2.4. Ozó (O<sub>3</sub>)

Les immissions d'ozó es mesuren a les estacions de Vilanova i la Geltrú i Vilafranca del Penedès durant el període 2010 – 2021. S'observa que entre els anys 2010 i 2021 no s'han superat en cap cas els valors límits anuals fixats per la normativa (120 µg/m<sup>3</sup>, corresponent al valor màxim de les mitjanes 8-horàries mòbils del dia, no podent-se superar en més de 25 ocasions per cada any civil de mitjana en un període de 3 anys), ni els recomanats per la OMS (60 µg/m<sup>3</sup>).

Cal destacar que el passat any 2021, tot i que la concentració d'altres contaminants (com les PM10, PM2,5 i el NO<sub>2</sub>) va disminuir coincidint amb la crisi sanitària de la COVID-19, en el cas de l'ozó la concentració anual es manté respecte a valors previs de la pandèmia.

#### **Evolució de la mitjana anual d'O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a les estacions de control de referència. Període 2010-2021**

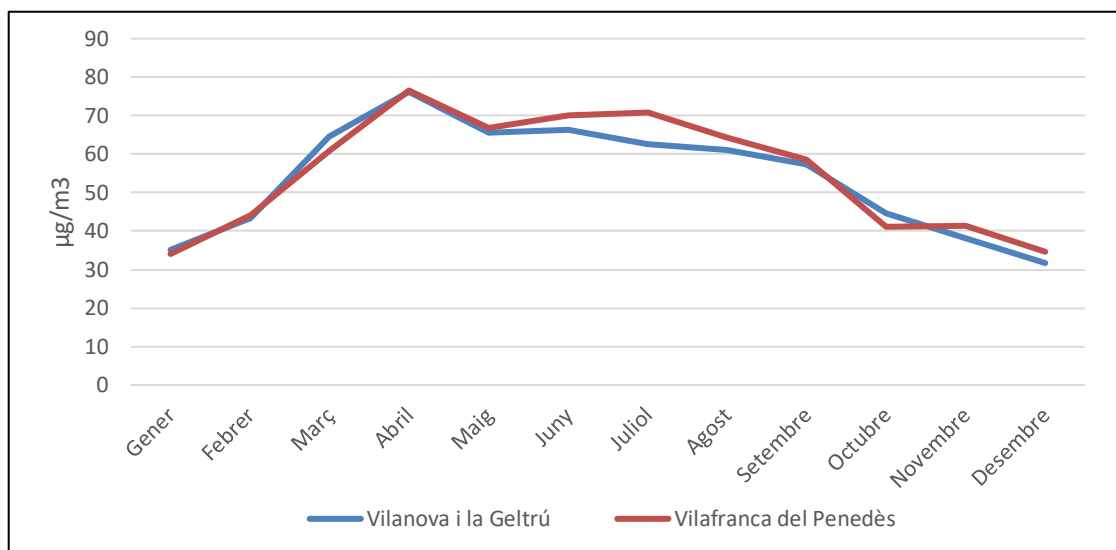


Font: Anthesis Lavola

S'ha realitzat un anàlisi inicial de la concentració d'O<sub>3</sub> per mesos amb les dades dels anys 2019 i 2021, tot tenint en compte que les dades de l'any 2021 poden no ser representatives de la situació real com a conseqüència de les restriccions derivades de la crisi sanitària de la COVID-19.

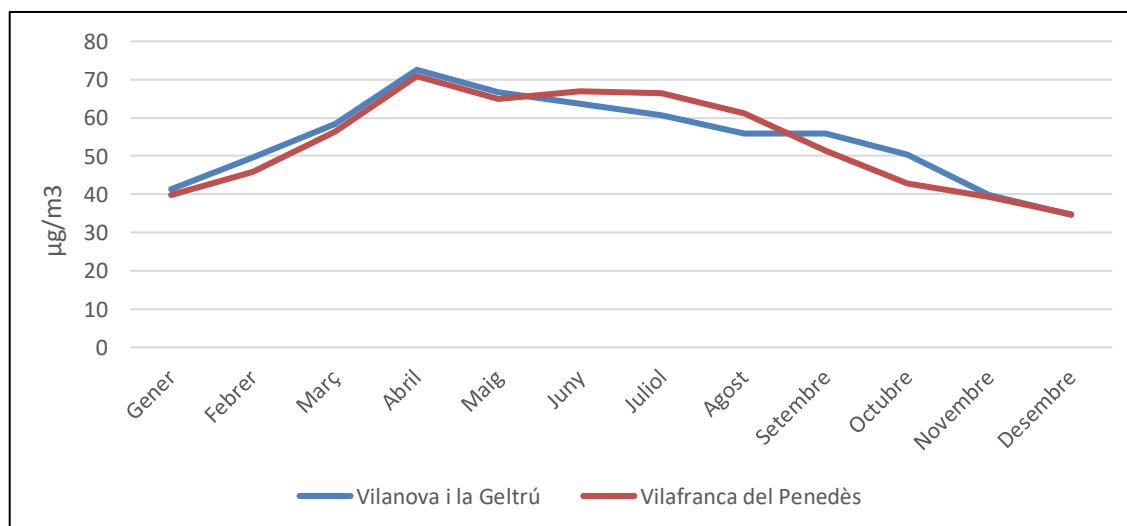
Ambdós anys d'estudi mostren una tendència evolutiva del contaminant molt semblant. Al llarg de l'any s'observa un creixement constant entre els mesos de gener i abril, arribant al màxim anual en aquest darrer mes. A partir d'aleshores, la concentració de contaminant es redueix de forma progressiva fins el darrer mes de l'any.

### Evolució mensual de la mitjana anual d'O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a les estacions de referència. Any 2019



Font: Anthesis Lavola

### Evolució mensual de la mitjana anual d'O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a les estacions de referència. Any 2021.



Font: Anthesis Lavola

**En el període 2010-2021 no s'han registrat superacions del valor límit anual d'O<sub>3</sub> fixat per la normativa (120 µg/m<sub>3</sub>), ni el recomanat per la OMS (60 µg/m<sub>3</sub>).**

**Per mesos de l'any, la major concentració d'aquest contaminant es dona entre l'abril i el setembre.**

**Les restriccions derivades de la crisi sanitària no han tingut un gran impacte sobre aquest contaminant ja que es registren valors similars a anys anteriors.**

### 3.3. Estudis complementaris d'avaluació de la qualitat de l'aire

A més de l'anàlisi de les immissions del municipi a partir de les dades de les estacions de la XVPCA, els informes de la qualitat de l'aire a Catalunya i les Dades Obertes, cal fer esment a quatre estudis complementaris realitzats a Sitges entre els anys 2017 i 2022.

Aquests estudis o informes donen informació puntual sobre la mesura de diferents contaminants atmosfèrics durant un interval de temps limitat i poden ser útils per analitzar la qualitat de l'aire en ubicacions concretes. Els resultats d'aquests estudis no mostren cap superació dels límits marcats per la normativa respecte a cap contaminant, encara que en algun cas puntual s'han detectat superacions del límit diari. Les principals conclusions dels estudis es mostren a continuació i els detalls dels informes es poden consultar a l'Annex 1 del present document.

#### Informe d'avaluació de la qualitat de l'aire al Garraf, Sitges.

El Departament de Territori i Sostenibilitat va dut a terme, entre el 18 de desembre de 2017 i el 16 d'abril de 2018, una campanya de mesuraments a la cruïlla de l'avinguda del Comte Güell amb la carretera de Barcelona a Calafell (C-31), al nucli urbà de Garraf, pertanyent al municipi de Sitges. La campanya s'ha realitzat amb l'objectiu d'avaluar la qualitat de l'aire a la zona i s'han mesurat els següents contaminants: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, diòxid de nitrogen, monòxid de carboni, ozó, partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm i benzè. Per fer-ho s'ha utilitzat una unitat mòbil d'immissions que va ser instal·lada a la cruïlla de l'avinguda del Comte Güell amb la carretera de Barcelona a Calafell (C-31).

Els resultats obtinguts es mostren a continuació:

Resultats de l'estudi de la qualitat de l'aire de Sitges		
Contaminant atmosfèric	Mitjana del període (µg/m <sup>3</sup> )	Superacions dels límits horaris, diaris o anuals
SO <sub>2</sub>	3	Cap
H <sub>2</sub> S	1,2	Cap
NO <sub>2</sub>	20,3	Cap
CO	2	Cap
O <sub>3</sub>	116,5	Cap
PM10	25,2	Hi ha hagut un dia en què s'ha superat el valor límit diari legislatiu.
Benzè	0,6	Cap

## Estudi de la qualitat de l'aire de Sitges.

L'Ajuntament de Sitges va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM2) per fer un seguiment de les concentracions de contaminants.

La UM2 de la Diputació de Barcelona és una estació automàtica que dona en temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10, ozó, òxids de nitrogen, a més de paràmetres meteorològics. La Unitat Mòbil es va instal·lar del 4 de juliol al 13 de setembre de 2022 a Carrer Joan Maragall, 36 - Edifici L'Escorxador (Sitges).

L'anàlisi de les dades es va realitzar durant el període comprès entre el 5 de juliol i el 12 de setembre del 2022 i se'n van extreure els següents resultats:

Resultats de l'estudi de la qualitat de l'aire de Sitges		
Contaminant atmosfèric	Mitjana del període ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Superacions dels límits horaris, diaris o anuals
SO <sub>2</sub>		
H <sub>2</sub> S		
NO <sub>2</sub>	7	Cap
CO		
O <sub>3</sub>	105	S'ha superat 12 vegades el valor 8-horari de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	27	S'ha superat 1 vegada el valor guia diari de 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzè		

### 3.4. Contribució per fonts

A banda de determinar els nivells d'immissió, i especialment a la llum dels resultats obtinguts a l'inventari d'emissions, és important fer menció específica a la relació entre ambdues magnituds.

**Emissions:** quantitat de contaminant que va a parar a l'atmosfera des d'una font



**Immissions:** concentració del contaminant (o nivell) en cada punt del territori, és a dir, el que respiraria una persona en aquell punt

La relació entre emissió i immissió no és directa. Una vegada el contaminant ha estat emès a l'atmosfera, aquest pateix transformacions físiques i químiques (especialment transport i dispersió, però també reaccions químiques, deposició, agregació, etc.) que depenen de l'estat de l'atmosfera i que canvien amb el temps.

En aquest sentit, convé destacar l'interès dels estudis que analitzen la contribució per fonts per identificar les fonts locals i regionals d'emissió amb influència sobre els nivells de qualitat de l'aire. Les conclusions d'aquests tipus d'estudis permeten una millor planificació de les mesures de millora.

Tanmateix, no es disposa de dades específiques sobre la contribució per fonts al municipi de Sitges o a les estacions de l'àmbit d'estudi de la zona de la qualitat de l'aire 3 (Penedès - Garraf). En aquest sentit, s'ha optat per recollir els resultats de l'estudi de contribució segons l'origen de la contaminació de [La qualitat de l'aire al Vallès Oriental](#) que pot servir d'aproximació a la distribució per fonts dels diversos contaminants atmosfèrics al municipi.

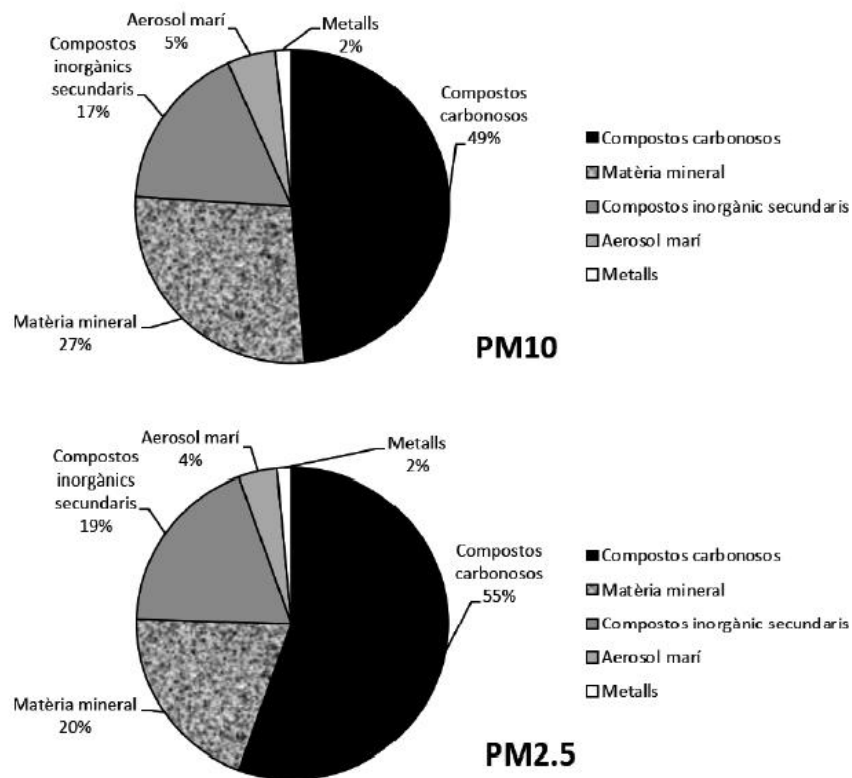
Aquest estudi determina que durant els darrers anys s'han dut a terme algunes campanyes d'investigació que han permès aclarir que **el trànsit rodat i la indústria són les fonts principals de les partícules en suspensió, mentre que pel que fa a l'NO<sub>2</sub>, els vehicles dièsel són la font dominant, i que no es pot descartar una contribució industrial.** També s'indica que és necessari intensificar la recerca per tal d'identificar la contribució de la combustió de biomassa residencial, industrial i agrícola, i per avaluar l'eficàcia de mesures de millora a escala local, regional i estatal.

- NO<sub>2</sub>: els inventaris d'emissió d'Europa estimen que la contribució del trànsit a les emissions de NO<sub>x</sub> és del 39%. Però la contribució efectiva a l'exposició dels ciutadans és molt superior a aquesta xifra. La suma de les emissions del trànsit rodat, tant intraurbà com interurbà, i les indústries són les principals responsables de les altes concentracions d'aquest contaminant.
- PM: donada la gran varietat de fonts i processos responsables de l'increment de les concentracions de PM en l'aire ambient, és necessari dur a terme estudis de contribució de fonts per identificar les fonts locals i regionals d'emissió amb influència sobre els seus nivells i les seves contribucions, i aplicar mesures de millora.

Per tal d'analitzar quins són els components majoritaris del PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, i així calcular les contribucions de les diferents fonts d'emissió a l'increment dels seus nivells, es va programar

la caracterització química de mostres obtingudes mitjançant diverses campanyes intenses dutes a terme en col·laboració amb els Ajuntaments de Granollers i Montmeló i la Diputació de Barcelona. Aquesta caracterització mostra una similitud entre els orígens de composició del PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>, on destaca que els primers presenten una proporció de compostos carbonosos superior (en un 6%) en detriment de la matèria mineral:

#### Caracterització química mitjana de les diverses campanyes per PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>.



Font: estudi de la qualitat de l'aire al Vallès Oriental

El trànsit rodat és el principal actor de la formació de partícules. Aquestes són originades per la combustió dels motors (carboni orgànic i elemental) i pel desgast dels frens i neumàtics, principalment. Desagregant els principals compostos químics presents a les PM es poden descriure les altres fonts que els generen:

- Compostos carbonosos: generats principalment per processos de combustió (trànsit, indústria i combustió de biomassa) representen el 49% i el 55% de la composició de les PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> respectivament.
- Matèria mineral: les fonts principals d'aquesta matèria mineral són el trànsit rodat i la construcció i demolició, encara que la indústria cimentera hi podria tenir també una contribució. Aquest compost representa una major proporció a les PM<sub>10</sub> (27%) que a les PM<sub>2,5</sub> (20%).

- Compostos inorgànics secundaris: aquests components, al no ser emesos directament com a partícules, sinó que es formen com a producte d'oxidació de gasos ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  i  $\text{NH}_3$ ), estan relacionats amb les fonts que han emès aquests precursors, tant locals com regionals. Representen el 17% i el 19% de la composició de les  $\text{PM}_{10}$  i  $\text{PM}_{2,5}$  respectivament.
- Ozó: La dificultat de dur a terme estudis de contribució de fonts d' $\text{O}_3$  complica directament el disseny d'un pla d'estratègies de mitigació per reduir els impactes de l' $\text{O}_3$ . En el cas d'episodis dominats pel transport local/regional entre àrees urbanes i rurals, les estratègies de mitigació s'han d'orientar a les reduccions d'emissions de gasos precursors en àrees urbanes i industrials.



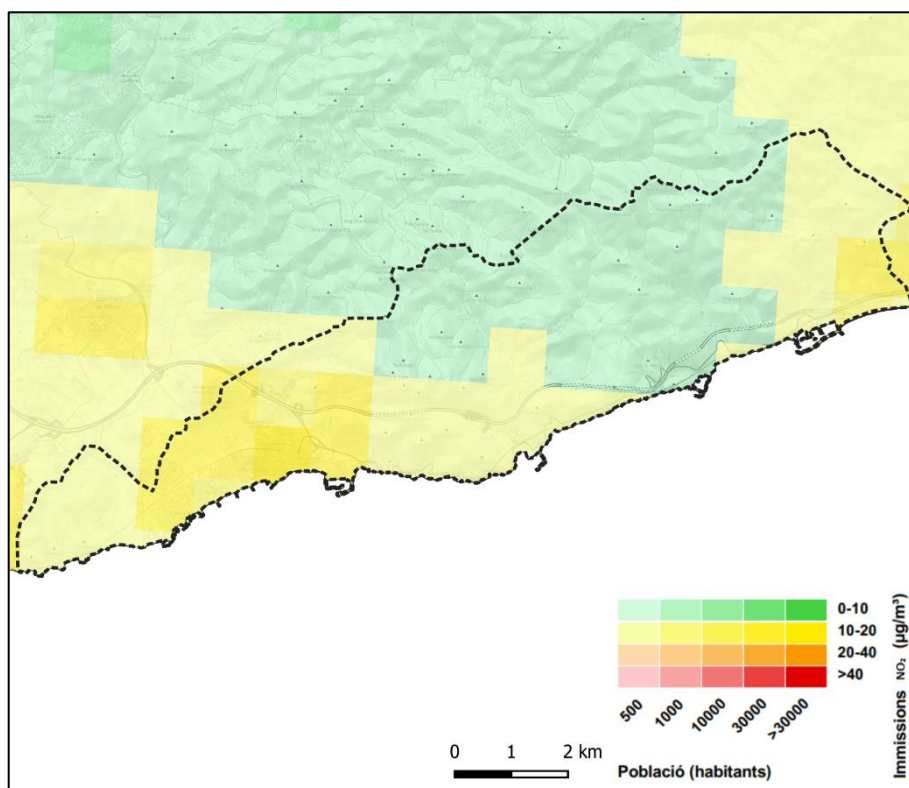
### 3.5. Impacte de la qualitat de l'aire en la població

En aquest apartat s'analitza l'impacte dels contaminants atmosfèrics sobre la salut de la població dins l'àmbit d'estudi, en termes de població exposada a nivells de qualitat de l'aire que es poden considerar nocius per a la salut.

Les dades emprades en aquest apartat provenen de l'anàlisi que es realitza des de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic. En aquest cas, tot i que les dades més recents corresponen a l'any 2020, s'ha optat per utilitzar les de l'any 2019 degut a les possibles variacions en la modelització dels diferents contaminants mesurats, avaluades durant l'any de la pandèmia COVID-19 (2020), en els que la mobilitat es va veure molt afectada i els valors poden no ser representatius. L'anàlisi realitzat es basa en un càlcul mitjançant Sistemes d'Informació Geogràfica en el qual es sobreposa la malla de qualitat de l'aire (nivells d'immissions) sobre la malla de població georreferenciada. Els resultats permeten identificar el nombre de persones (població) associats a les diferents tesselles d'immissions.

En el cas del NO<sub>2</sub>, la concentració del contaminant es troba entre els 10 i els 20 µg/m<sup>3</sup> per les zones més exposades, que corresponen als nuclis de població de Sitges i les Botigues de Sitges. Es registra una regió del municipi on la modelització mostra registres inferiors als 10 µg/m<sup>3</sup> i que correspon amb el Parc Natural del Garraf, on la població exposada és molt menor.

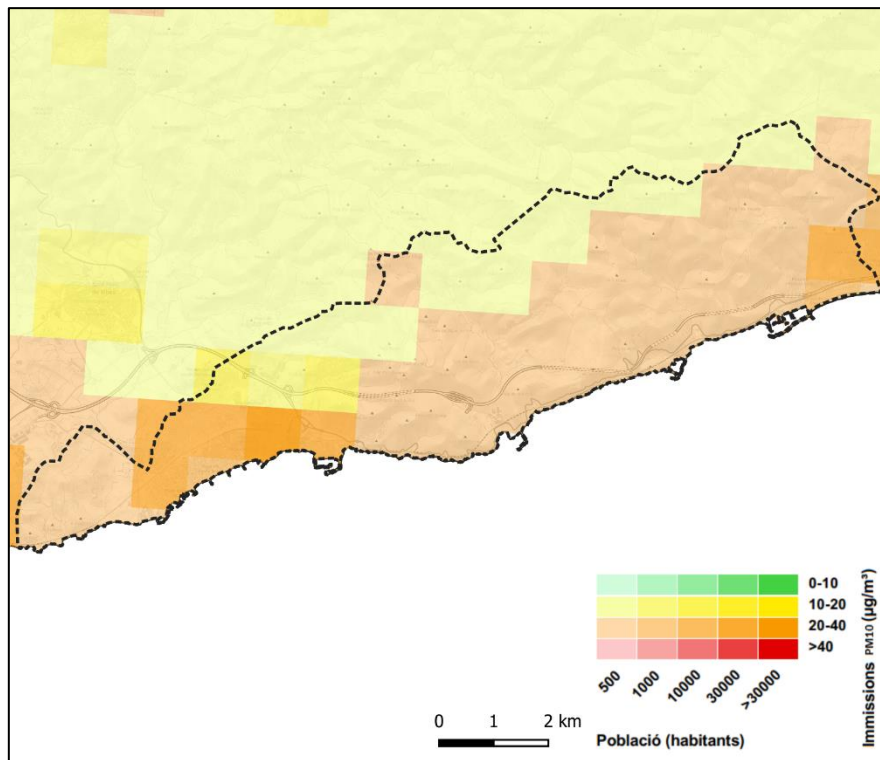
Modelització de la mitjana anual de NO<sub>2</sub> a Sitges. Any 2019.



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

Al mapa corresponent a la modelització de PM10, s'observen dues regions clarament diferenciades respecte als valors d'immissió del contaminant. La regió més interior del municipi presenta uns registres de concentració més favorables (entre 10 i 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mentre que la majoria de la zona litoral (i més extensa) del municipi presenta valors d'immissió superiors (entre 20 i 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Novament, les regions amb més densitat de població, que corresponen als nuclis de Sitges i les Botigues de Sitges, són les que es troben més exposades a aquest contaminant atmosfèric.

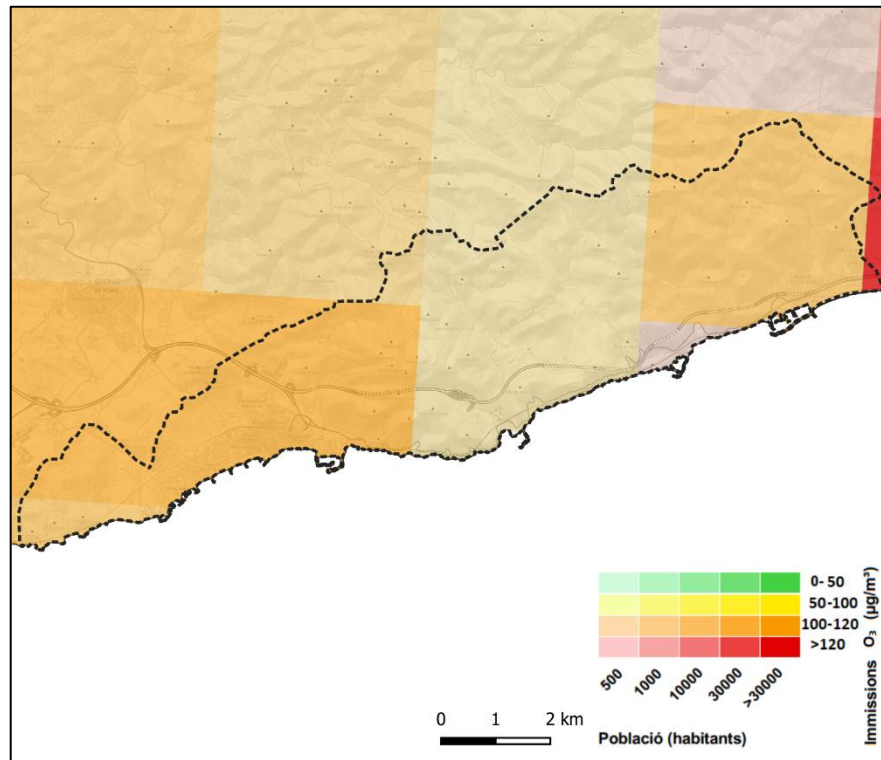
**Modelització de la mitjana anual de PM10 a Sitges. Any 2019.**



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

Finalment, respecte la modelització de l'O<sub>3</sub>, s'observa una tendència generalitzada a tot el terme municipal amb registres entre els 100 i els 120 µg/m<sup>3</sup>. La regió nord-oest del municipi és la zona on la població del municipi es troba més exposada a aquest contaminant, detectant-se regions amb una concentració superior als 120 µg/m<sup>3</sup>.

**Modelització de la mitjana anual d'O<sub>3</sub> a Sitges. Any 2019.**



*Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)*

### 3.5.1. Equipaments especialment vulnerables

Més enllà de la població exposada a alts nivells de contaminació segons el seu lloc de residència, cal tenir en compte de manera especial aquells equipaments freqüentats per col·lectius vulnerables, que corresponen al que s'han denominat equipaments especialment sensibles. Els nombre de centres identificats per l'Ajuntament de cada tipologia es mostra a continuació:

Tipologia d'equipament	Nombre
Centres culturals	5
Centres sanitaris	3
Equipaments per la gent gran	3
Espais esportius	7
Centres educatius	7
<b>Total</b>	<b>25</b>

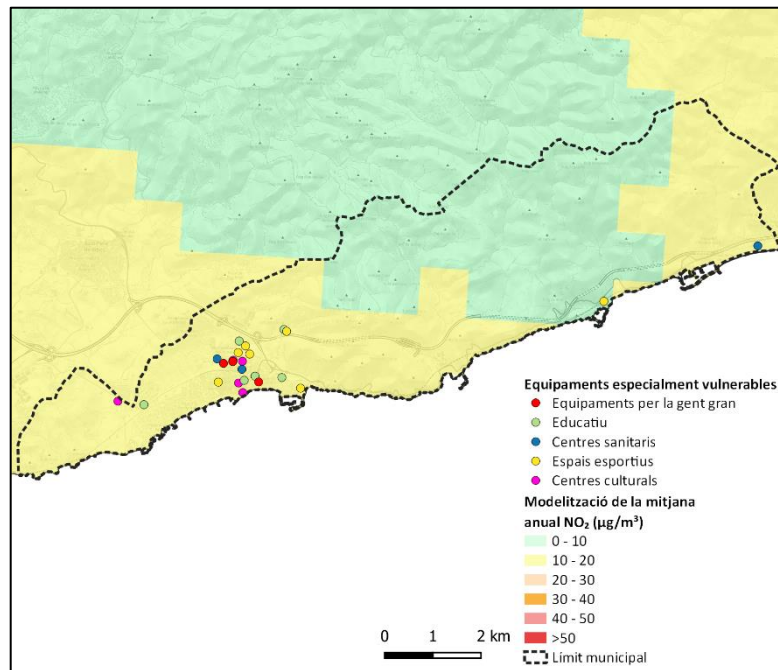
Seguidament es mostren dos mapes amb la ubicació d'aquests equipaments i el nivell d'immissió corresponent a la modelització de la mitjana anual dels contaminants de PM10 i NO<sub>2</sub> al domini de Catalunya per l'any 2019.

Tal i com es pot observar, la pràctica totalitat dels equipaments vulnerables del municipi es troben en zones en què la modelització mostra els nivells de contaminants més elevats del municipi, tot i que en cap cas es superen els llindars legiscats.

En el cas del NO<sub>2</sub>, la concentració del contaminant es troba entre els 10 i els 20 µg/m<sup>3</sup> per les zones on es localitzen tots els equipaments vulnerables i que corresponen amb els nuclis de població. Es registra una regió del municipi on la modelització mostra registres inferiors als 10 µg/m<sup>3</sup> i que correspon amb el Parc Natural del Garraf.

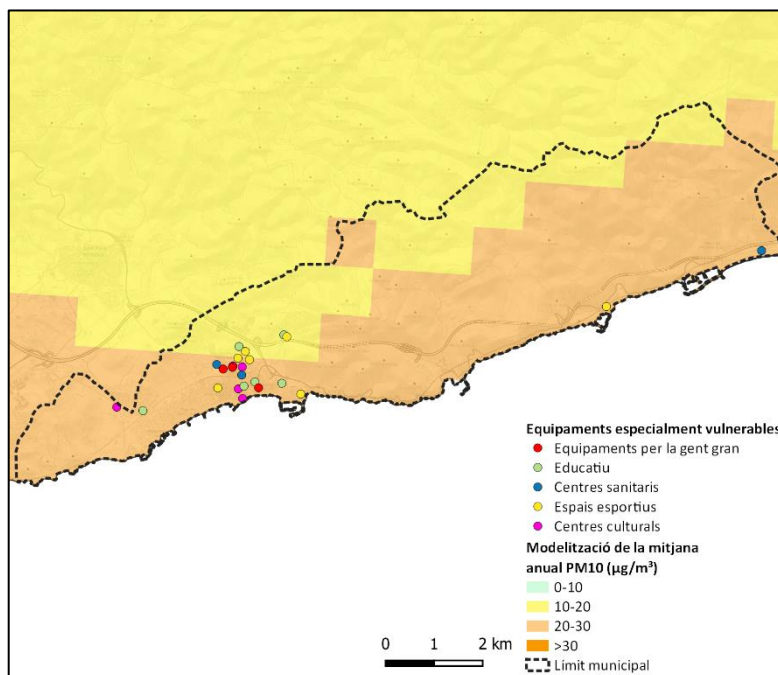
En el cas del mapa corresponent a la modelització de PM10, s'observen dues regions clarament diferenciades respecte als valors d'immissió del contaminant. La regió més interior del municipi presenta uns registres de concentració més favorables (entre 10 i 20 µg/m<sup>3</sup>), mentre que la majoria de la zona litoral (i més extensa) del municipi presenta valors d'immissió superiors (entre 20 i 30 µg/m<sup>3</sup>). Els equipaments vulnerables es situen de forma majoritària en la regió més desfavorable i per tant caldrà fer especial èmfasi en l'aplicació de mesures correctores específiques enfocades a la millora de la qualitat de l'aire. Únicament dos centres esportius i dos educatius situats a la regió més interior del municipi es troben sota regions on la concentració de material particulat és inferior a 20 µg/m<sup>3</sup>.

### Equipaments vulnerables i modelització de la mitjana anual de NO<sub>2</sub> a Sitges. Any 2019.



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

### Equipaments vulnerables i modelització de la mitjana anual de PM<sub>10</sub> a Sitges. Any 2019.



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC)

### 3.6. Conclusions de la diagnosi

Tenint en compte la contribució de les principals fonts d'emissió de contaminants atmosfèrics a Sitges, s'ha estimat un total d'emissions de 272,65 tones de NO<sub>x</sub> i 18,92 tones de PM<sub>10</sub>. La major part d'aquestes s'atribueixen al trànsit rodat, representant el 91% de les emissions totals de NO<sub>x</sub> (destacant especialment la contribució dels vehicles dièsel) i el 96% de les PM<sub>10</sub>. Dins de les emissions d'aquest sector, es destaca una major proporció d'emissions associades a la mobilitat interurbana (76 i 80% per NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>, respectivament), respecte de les associades a la mobilitat urbana. En aquest sentit, caldrà plantejar mesures específiques per a reduir la presència i l'impacte tant del trànsit interurbà, com de l'urbà, dins del pla d'acció.

Tot i que no es disposen dades pel seu càlcul, cal destacar la rellevància de les emissions del sector industrial, significativament importants a Sitges degut a la presència de diverses cimeteres al municipi. Aquestes activitats tenen una repercussió important sobre la qualitat de l'aire (principalment sobre les emissions de material particulat) degut a la gran quantitat de pols que generen durant la seva activitat i transport.

En relació a l'avaluació dels nivells d'immissió de NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i O<sub>3</sub>, aquesta s'ha elaborat a partir dels valors registrats a les estacions de la XVPCA de referència a la Zona de la Qualitat de l'Aire 3 (Penedès-Garraf) i els informes anuals de la qualitat de l'aire, pel període 2010-2021. Les dades obtingudes no mostren superacions dels líndars establerts per a aquests contaminants en la normativa vigent, tot i que cal destacar que sí han mostrat superacions dels valors per a la protecció de la salut recomanats per l'OMS. En aquest sentit, caldrà tenir en compte especialment els valors d'immissió de partícules (PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>) originades, en una part important, com a conseqüència de l'activitat cimentera de Sitges.

De forma general, per tots els contaminants estudiats es registren valors d'immissions menors durant l'any 2020, probablement degut a les restriccions de mobilitat ocasionades per la pandèmia COVID-19.

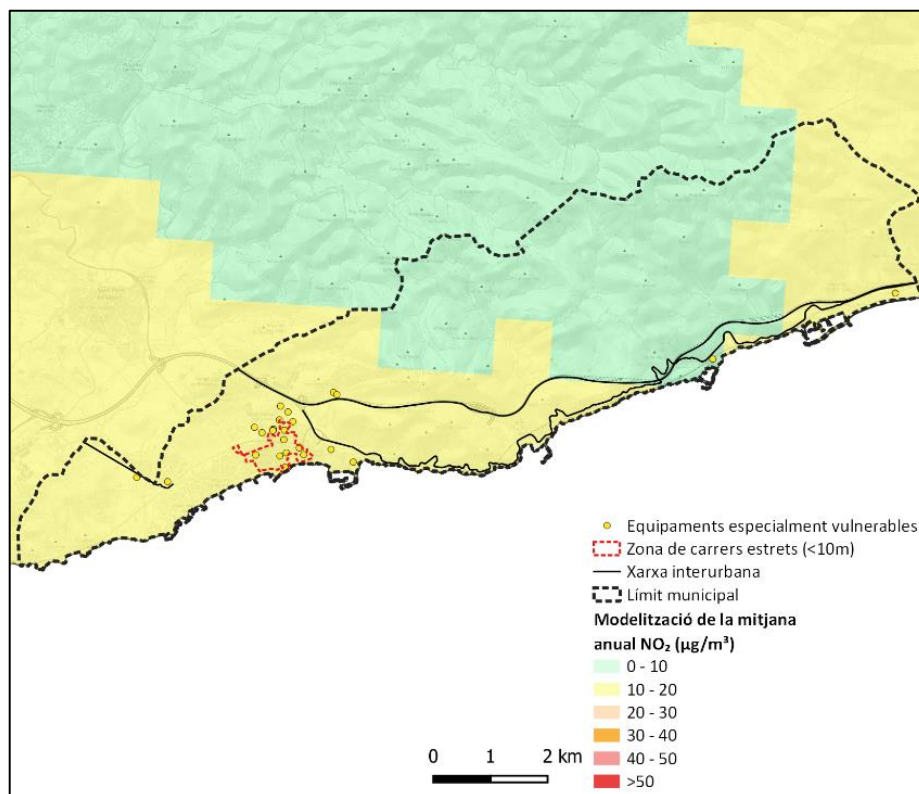
La relació entre emissió i immissió no és directa, degut a les condicions meteorològiques que afavoreixen o dificulten la dispersió dels contaminants, així com a les transformacions químiques i físiques (en el cas dels contaminants secundaris) que pateixen els mateixos des de la seva font d'emissió fins que aquests són mesurats en un punt concret. Així, l'apartat d'inventari d'emissions i diagnosi de la qualitat de l'aire (immissions) finalitza amb una anàlisi de les causes que originen la presència dels diferents contaminants atmosfèrics i les conseqüències que aquests presenten sobre la població exposada, detallant la contribució de les diferents fonts de contaminants sobre la contaminació atmosfèrica i l'impacte de la qualitat de l'aire en la població, respectivament.

D'altra banda, s'han avaluat els nivells de població exposada als nivells de modelització obtinguts dels contaminants NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> i O<sub>3</sub>, per l'any 2019. Tot i que els nivells modelitzats de NO<sub>2</sub> es troben lluny del límit normatiu anual (40 µg/m<sup>3</sup>), gran part del nucli urbà del municipi es troba per sobre dels nivells recomanats per l'OMS (10 µg/m<sup>3</sup>). Els registres de concentració superiors del municipi (entre 10 i 20 µg/m<sup>3</sup>) coincideixen amb les zones més densament poblades i que disposen d'una morfologia urbana que dificulta la dispersió dels contaminants, amb una part important de carrers amb amplades inferiors als 10 metres. De la mateixa manera, la modelització de PM<sub>10</sub> mostra com bona part del nucli urbà es troba en nivells superiors als recomanats per l'OMS (15 µg/m<sup>3</sup>), amb

valors entre 20 i 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Respecte l' $\text{O}_3$ , la zona amb major població exposada es situa al nord-oest del municipi, tot i que també cal destacar l'afectació en el nucli urbà.

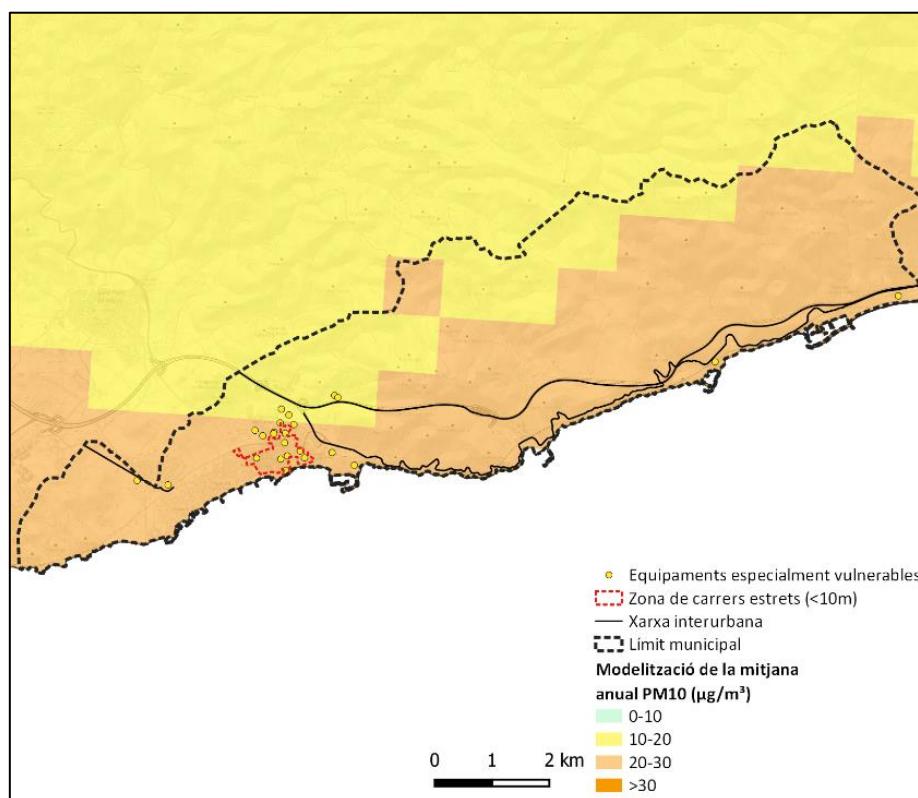
Amb l'objectiu de fer èmfasi sobre la protecció de la salut de la població exposada, especialment en relació als col·lectius més vulnerables, també s'ha analitzat quins equipaments municipals sensibles es troben situats a les zones del municipi amb una pitjor qualitat de l'aire segons les modelitzacions. Aquests han resultat ser centres sanitaris, esportius, centres per a gent gran, llars d'infants, escoles i l'institut, i es troben emplaçats en zones compactes del municipi, dins del nucli urbà, i en què els carrers són força estrets (<10 metres), fets que dificulten la dispersió dels contaminants atmosfèrics.

#### Síntesi dels nivells d'immissió de $\text{NO}_2$



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC) i de l'Ajuntament de Sitges

### Síntesi dels nivells d'immissió de PM10



Font: Anthesis Lavola a partir de les bases cartogràfiques de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC) i de l'Ajuntament de Sitges

Així, tenint en compte les conclusions presentades al present resum de la diagnosi, es procedeix a presentar un pla d'acció que tindrà per objectiu reduir les emissions produïdes en l'àmbit local, principalment aquelles degudes al trànsit rodat, i sense oblidar aquelles provocades pel sector domèstic, així com també aquelles derivades de la resta de sectors que contribueixen de manera més minoritària a la mala qualitat de l'aire del municipi.

Els objectius de reducció d'emissions del present pla s'emmarquen en el compliment dels acords de la Tercera Cimera de la Qualitat de l'Aire de Catalunya, que estableixen la reducció del 15% de les emissions generades de NOx i PM per a l'any 2025, respecte l'any 2019, com a escenari de transició fins a assolir progressivament els valors òptims per la salut humana i els ecosistemes, establerts per l'OMS.

Finalment, esmentar la importància de que les mesures definides en el pla d'acció s'enfoquin, prioritàriament, en les zones del municipi identificades com a més sensibles, degut a factors com l'alt nivell de població exposada, la presència d'equipaments especialment sensibles, una morfologia urbana que dificulta la dispersió dels contaminants, i uns nivells de contaminació superiors als recomanats per l'OMS, per tal de vetllar per la salut de la població i de l'entorn.



## 4. Objectius de millora de la qualitat de l'aire

### 4.1. Projeccions de futur

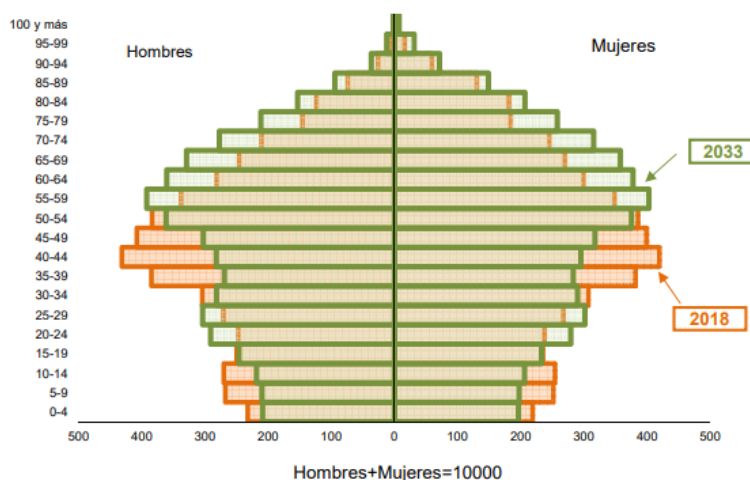
El context socioeconòmic en el qual s'emmarca l'elaboració d'aquest pla ve regit per una situació de recés econòmic des de l'any 2008, el qual va comportar efectes directes en el creixement econòmic i les inversions, tot i que s'han anat pal·liant escalonadament. A aquesta situació, cal afegir-hi la conjuntura que ha representat el període d'emergència sanitària ocasionada pel brot de COVID-19 i l'actual període d'incertesa energètica provocada pel conflicte bèl·lic entre Rússia i Ucraïna.

En referència a l'Informe de [Proyecciones de emisiones de gases a la atmósfera](#): Edición "2015-2050", aquest planteja possibles escenaris d'evolució de les emissions a l'atmosfera de contaminants atmosfèrics i gasos d'efecte hivernacle. Les variables socioeconòmiques generals (PIB i població), defineixen l'escenari macro de contorn, el qual ve establert a curt termini per les previsions nacionals de creixement, segons el Programa Nacional Reformas, i a llarg termini pels escenaris de referència europeus "Annual Aeging Report", tal i com recomanen les instruccions d'elaboració de projeccions de la Comissió Europea.

Les previsions mostren un augment sostingut del PIB entre 2015 i 2050, a l'hora que es produeix un estancament demogràfic, fins i tot amb un lleuger descens dins d'aquest període. Així, l'informe preveu una reducció de les emissions d'òxids de nitrogen (NOx) i de partícules (PM2,5) d'un 28% i 24%, respectivament, entre els anys 2015 i 2030, degut a les mesures de mitigació aplicades en el transport terrestre, les grans instal·lacions de combustió, el sector domèstic i el sector comercial.

A nivell demogràfic, cal tenir en compte el procés d'envelliment de la població, el qual faria augmentar la proporció de persones vulnerables davant la contaminació atmosfèrica i els efectes sobre la seva salut. Així, tal i com preveu l'Informe de [Proyecciones de Población 2018–2068](#), la població major de 65 anys augmentarà en un 37,6% a nivell estatal, passant de situar-se en un 19,2% (2018) a representar el 25,2% del total de la població (2033), de la mateixa manera que la xifra de majors de 100 anys es multiplicaria per 4 en un període de 15 anys (de 11.248 a 46.366).

### Piràmide de població a Espanya (anys 2018 i 2033)



Font: INE

Segons la perspectiva energètica del PROENCAT per l'any 2050, la voluntat d'implantar un nou model energètic net, competitiu, descentralitzat i distribuït té per objectiu afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions de gasos d'efecte hivernacle, que alhora comportarà cobeneficis en matèria de qualitat de l'aire. El sector transports es preveu que pugui reduir el seu consum associat d'energia en més d'un 50% pel 2050 respecte les dades del 2017 i electrificar-ne el consum.

En relació al parc de vehicles, la renovació d'aquest pot suposar millores en la qualitat de l'aire, especialment si s'augmenta la proporció de vehicles elèctric i híbrids enfront dels vehicles de combustió convencionals; cal esmentar, però, que aquesta s'està produint a un ritme més lent del previst. Caldrà veure l'efecte de la implantació de Zones de Baixes Emissions a mesura que es vagin integrant a les ciutats de més de 50.000 habitants durant aquest any 2023.

A nivell industrial, les emissions associades es preveuen estables durant els propers anys, ja que tot i el possible augment de la producció, aquestes podran ser compensades per l'aplicació de les millors tècniques disponibles del sector.

Segons aquestes previsions i projeccions, caldrà fer especial èmfasi en la focalització de les actuacions de millora sobre el trànsit motoritzat, amb l'objectiu de reduir les emissions associades un 30% de reducció global fins al 2032 per tal d'assolir gradualment els nivells recomanats per l'OMS. D'altra banda, i amb l'objectiu d'assolir els compromisos de reduccions d'emissions detallats al Reial Decret 818/2018, caldrà una actuació ambiciosa i comptar amb els recursos suficients per a fer possible la implantació de les accions proposades en aquest pla.

## 4.2. Definició dels objectius de millora de qualitat de l'aire de Sitges

Tal com s'ha indicat en l'apartat 1.1 d'aquest document, la finalitat del Pla és, en última instància, millorar la qualitat de l'aire de Sitges, per protegir la salut de les persones que hi viuen, així com del medi ambient. En aquest sentit, **els objectius de qualitat de l'aire que es fixen per Sitges són els que recomana l'OMS**, als quals cal tendir progressivament però de la manera més accelerada possible.

En relació amb aquests objectius, s'escau recordar els valors de referència publicats per l'OMS:

**Valors recomanats per l'OMS**

Contaminant	Període de referència	Valor recomanat OMS
PM <sub>2,5</sub>	Anual	5 µg/m <sup>3</sup>
	Diari	15 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Anual	15 µg/m <sup>3</sup>
	Diari	45 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Anual	10 µg/m <sup>3</sup>
	Diari	25 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Temporada màxima*	60 µg/m <sup>3</sup>
	8-horari	100 µg/m <sup>3</sup>

Font: OMS

Tot i que els valors recomanats per l'OMS no tenen naturalesa legal, suposen una referència molt significativa per considerar els valors llindars perjudicials per la salut humana i la protecció de la biodiversitat. També cal tenir en compte que la Comissió Europea ha presentat una proposta de revisió de la normativa actual (Directiva 2008/50/CE) que presenta una reducció dels llindars admissibles per tots els contaminants contemplats en aquest PMQA.

Per tal d'assolir aquesta millora de la qualitat de l'aire, l'element sobre el que es pot incidir d'una manera més directa és en la **reducció de les emissions dels contaminants**.

A l'hora de definir uns objectius de reducció d'emissions específics per al municipi de Sitges, s'escau recopilar, primerament, els objectius que es deriven d'altres instruments de planificació existents, tant si són de nivell jeràrquic superior i, per tant, exigibles, com si es tracta d'objectius que cal entendre a mode de directrius o recomanacions.

### Objectius de reducció d'emissions predeterminats per cada contaminant

Objectius de reducció <sup>1</sup>	NOx	PM10	PM2,5	O <sub>3</sub>
pdM 2020-2025 (transport)	24,8% (2017-2025)	19,1% (2017-2025)	24% (2017-2025)	-
Tercera Cimera qualitat de l'aire	15% (2019-2025)	15% (2019-2025)	15% (2019-2025)	-
Pla de Qualitat de l'Aire de Catalunya, PQACAT (2020-2025) en procés d'elaboració (no definitiu)	15% (2019-2025) 17% (2019-2027)	15% (2019-2025) 17% (2019-2027)	15% (2019-2025) 17% (2019-2027)	-
Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica	41% (2005-2030)	-	15% (2005-2030)	-

Font: Anthesis Lavola a partir de les dades de l'ATM i el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Els objectius de reducció d'emissions que es detallen a la taula anterior, a banda de permetre esbossar un marc general i poder-lo ajustar a la casuística de Sitges, **s'han d'entendre com a objectius estructurals**, en tant que són les fites que d'altres organismes persegueixen amb l'aplicació de les mesures que tenen contemplades en els seus instruments de planificació. En tant que són instruments que territorialment abasten el municipi de Sitges, cal esperar que l'execució de les seves previsions també revertirà en la qualitat de l'aire municipal i, per tant, cal treballar per un enfocament sinèrgic i coherent.

En un altre ordre, cal definir **objectius locals específics** que es puguin vincular a les accions d'àmbit local, sempre pensant en l'assoliment gradual dels valors que recomana l'OMS en termes d'immissions. Així doncs, per tal d'adaptar aquests objectius de reducció per als contaminants dins l'àmbit d'estudi, es prenen com a referència les dades relatives als nivells d'immissió en els últims anys, com si es tractés d'un sistema tancat. Caldrà tenir en compte, però, que la realitat és variable pel que és complicat fixar uns objectius concrets en base a aquests paràmetres.

En aquest cas, per a l'establiment d'uns objectius de reducció d'emissions, es pren com a referència la reducció del nivell d'immissions necessària per assolir els nivells de l'OMS (els nivells finals i els nivells d'un menor rang d'ambició). Cal tenir en compte que la reducció d'emissions és l'element clau per incidir en la reducció dels nivells d'immissió.

### Objectius locals per cada contaminant

Objectius de reducció	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	O <sub>3</sub>
<b>Valor màxim segons mitjana de mitjanes anuals 2016-2019 de les XVPCA</b>	14 µg/m <sup>3</sup>	19 µg/m <sup>3</sup>	12 µg/m <sup>3</sup>	54 µg/m <sup>3</sup>
<b>Valor a assolir segons l'OMS</b>	10 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>
<b>Reducció necessària (nivell màxim d'ambició, %)</b>	<b>30%</b>	<b>21%</b>	<b>59%</b>	Contaminant secundari (calen reduccions en les emissions dels seus precursors)

*Font: Anthesis Lavola*

Les reduccions necessàries que s'observen a la taula anterior fan palesa la necessitat d'actuar amb contundència i celeritat per millorar els nivells d'immissions que registra, de mitjana, el municipi. En aquest sentit, cal insistir, de nou, en la necessitat de coordinació i sinèrgia amb les mesures previstes en d'altres instruments de planificació que també permeten abordar la millora de la qualitat de l'aire.

## 5. Pla d'acció per a la millora de la qualitat de l'aire

El pla d'acció local per la reducció de la contaminació atmosfèrica al municipi de Sitges s'estructura en dos grans blocs diferenciats, fet que respon a la capacitat d'incidència que té el propi Ajuntament d'actuar sobre les fonts que condicionen la qualitat de l'aire al municipi.

En primer lloc, s'inclou un bloc en què es tenen en compte **accions que depassen l'àmbit competencial del municipi** i que tenen a veure amb els objectius estructurals definits. Per la seva naturalesa, aquestes actuacions es tracten a mode de peticions, en tant que es considera escaient que l'Ajuntament sostingui un paper de reclam i seguiment de la tasca d'altres actuacions supramunicipals. En aquest bloc s'aborden temàtiques com la planificació de la mobilitat, les infraestructures de transport a nivell interurbà o regional i la gestió de l'activitat turística, principalment.

D'altra banda, el segon bloc s'enfoca específicament a les **accions que l'Ajuntament pot emprendre en el marc de les seves competències** i tenint en compte, també, els sectors que s'estima que tenen una major incidència en la qualitat de l'aire.

### 5.1. Seguiment i reclamacions a administracions supramunicipals

En aquest bloc del Pla d'acció s'inclouen un seguit de reclamacions o peticions que es considera que l'Ajuntament pot fer a altres administracions per tal que abordin temàtiques que afecten a la qualitat de l'aire del municipi.

En determinats casos, ja existeixen iniciatives que insten a d'altres administracions a dur a terme determinades actuacions, mentre que en d'altres casos, es tracta de noves peticions que s'han considerat escaients a resultes de la tasca de diagnosi realitzada en el marc d'aquest Pla. En qualsevol dels casos, es recomana que l'Ajuntament faci seguiment del ritme al que avancen cadascuna d'aquestes propostes, donat l'efecte que tenen en la qualitat de l'aire del municipi.

Es llisten a la taula següent:

Reclamació o petició	Administració
<b>Establiment d'un calendari de restriccions de circulació dels vehicles més contaminants</b>	Comissió Europea
<b>Implementació de les mesures del pdM 2020-2025</b>	ATM
<b>Definició de mesures específiques per incentivar l'ús del transport públic en la mobilitat turística</b>	ATM / Generalitat de Catalunya

## 5.2. Accions d'iniciativa local

El bloc corresponent a les accions d'iniciativa local inclou **33 accions** que es diferencien en 6 eixos temàtics, cadascun dels quals, al seu torn, s'estructura en línies d'actuació més específiques. Cadascun dels 6 eixos temàtics respon als diferents sectors que, segons l'inventari realitzat i l'estudi dels nivells d'immissions i impacte en la població, afecten a la qualitat de l'aire del municipi i, a tal efecte, les accions plantejades pretenen la reducció de les emissions associades o bé la reducció de la població exposada.

### Eix 1: Reducció de les emissions derivades de la mobilitat

Línia d'actuació 1: Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat

Línia d'actuació 2: Potenciar l'ús del transport públic

Línia d'actuació 3: Potenciar l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa)

### Eix 2: Reducció de les emissions derivades dels sectors productius

Línia d'actuació 1: Reducció de les emissions derivades del sector agrícola i ramader

Línia d'actuació 2: Reducció de les emissions derivades del sector industrial

Línia d'actuació 3: Reducció de les emissions derivades d'altres sectors productius

### Eix 3: Reducció de les emissions municipals

Línia d'actuació 1: Reducció de les emissions derivades de la flota municipal de vehicles

Línia d'actuació 2: Reducció de les emissions relacionades amb les licitacions

Línia d'actuació 3: Reducció de les emissions derivades dels equipaments municipals

### Eix 4: Criteris de qualitat de l'aire en el planejament local

Línia d'actuació 1: Prevenió urbanística en temes de qualitat de l'aire

### Eix 5: Divulgació i sensibilització ciutadana

Línia d'actuació 1: Desenvolupament de campanyes de sensibilització

## **Eix 6: Gestió i seguiment de la qualitat de l'aire**

Línia d'actuació 1: Monitorització i vigilància de la qualitat de l'aire

Per a cadascuna de les mesures esmentades anteriorment s'ha elaborat una fitxa amb informació detallada de l'acció.



### **5.2.1. Eix 1: Mesures de reducció de les emissions derivades de la mobilitat**

L'inventari d'emissions situa al trànsit vehicular com la principal font d'emissió de contaminants sobre la que existeix certa capacitat d'incidència, representant el 91% del total d'emissions del municipi de NOx i el 96% de les de PM10. Les mesures destinades a reduir les emissions dels vehicles privats, a millorar el transport públic, a incrementar el nombre de desplaçaments a peu o en bicicleta i les mesures destinades a reduir les emissions de la distribució urbana de mercaderies aglutinen una part clau del pla d'acció.

És important tenir en compte que no hi ha una única mesura per reduir la contaminació derivada de la mobilitat. Només la implementació del conjunt de les mesures permetrà restablir els nivells de qualitat de l'aire del municipi o, com a mínim, millorar-los de manera significativa.

L'eix s'estructura en les següents línies d'actuació:

- Línia d'actuació 1: Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat.
- Línia d'actuació 2: Impuls de l'ús del transport públic.
- Línia d'actuació 3: Impuls de l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa).

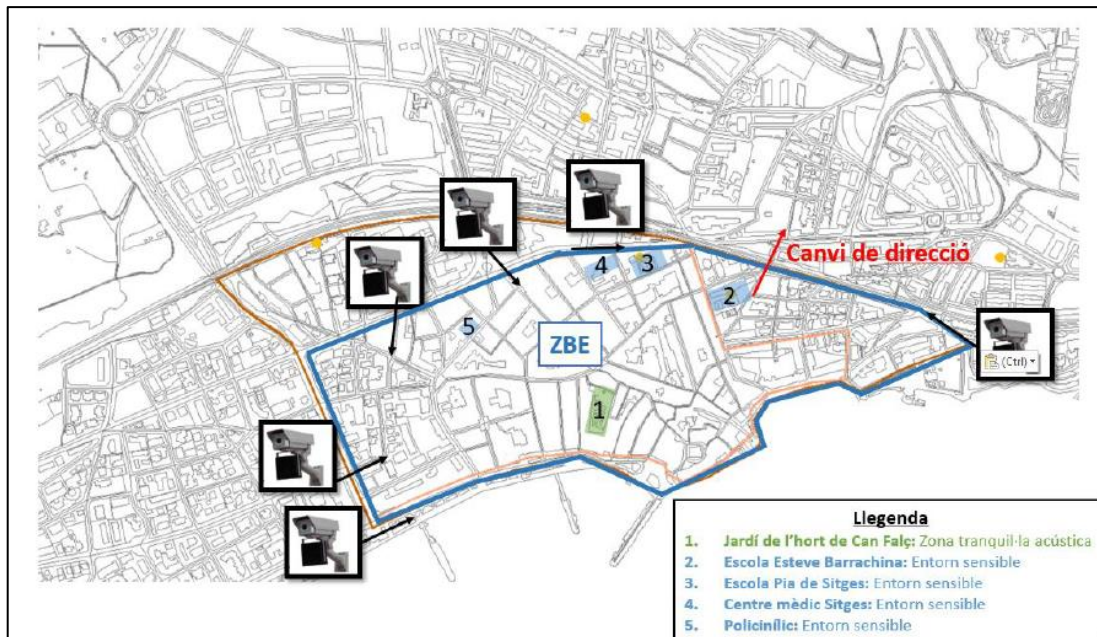
Aquest eix és el que presenta més accions del pla, amb un total de 18, que representen el 55% del total de les accions. Pel que respecta les línies d'actuació, la reducció de les emissions derivades del vehicle privat presenta 10 accions i és la més representativa, seguida de l'impuls de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa) i de l'ús del transport públic amb 5 i 3 accions, respectivament.

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 1</b>	<b>Estudi de les millors opcions per implantar una Zona de Baixes Emissions</b>

Les Zones de Baixes Emissions (ZBE) són zones concretes dels municipi on s'apliquen restriccions d'accés als vehicles més contaminants. Aquestes restriccions no només serveixen per reduir l'ús del vehicle privat i les externalitats que se'n deriven. També són una manera de fomentar l'ús de modes de transport més sostenibles i aconseguir una millora de la qualitat de l'aire, l'espai públic i, en definitiva, de la qualitat de vida de la ciutadania.

La Llei 7/2021 de canvi climàtic i transició energètica estableix l'obligatorietat per als municipis de més de 50.000 habitants, o bé els de més de 20.000 habitants quan superin els valors límit dels contaminants regulats en el Reial Decret 102/2011, d'implantar ZBE abans de l'any 2023. Es tracta, a més a més, d'una determinació que deriva del Pla Director de Mobilitat del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (pdM). El Reial Decret 1052/2022, aprovat el passat desembre del 2022, regula les ZBE a nivell estatal i estableix les indicacions per la seva implementació. Finalment, la definició, planificació, característiques, gestió i comunicació de les ZBE es defineixen com un dels set àmbits d'acció a la Tercera Cimera de la qualitat de l'aire de Catalunya, de la qual es desprèn el compromís d'implementar ZBE als municipis de més de 20.000 habitants abans de l'any 2025.

**La població de Sitges -pel darrer any 2021- va ser de 30.217 habitants. Segons les condicions exposades anteriorment, el municipi haurà de tenir implantada una ZBE abans de l'any 2025. És per aquest motiu que el municipi ja ha estat treballant en una memòria explicativa pel disseny i implantació de la zona de baixes emissions al municipi, que preveu l'entrada en vigor de la ZBE permanent durant el juny de l'any 2024 i l'inici del règim sancionador a partir de l'1 de gener de l'any 2025. El PMUS de Sitges plantejava una primera proposta de delimitació de la ZBE (en color taronja), que s'ha vist reconvertida finalment en l'actual proposta (en color blau), dins la qual s'hi troben diverses escoles i centres de salut. Segons s'especifica, l'àrea proposada ocuparà una superfície de 420.232 m<sup>2</sup>, que ocuparà tot el casc urbà del municipi i el 6,4% del sòl urbà:**



Les actuacions previstes pel desenvolupament de la ZBE de Sitges seguiran les indicacions del Reial Decret 1052/2022 i contribuiran al compliment dels objectius de millora de la qualitat de l'aire i de mitigació del canvi climàtic:

1. Redacció del projecte de disseny de la ZBE de Sitges.
2. Realització de campanyes de comunicació i sensibilització ciutadana de la posada en marxa i els beneficis de la implantació de la ZBE en matèria de qualitat de l'aire, mitigació del canvi climàtic i contaminació acústica.
3. Implantació de l'equipament de reconeixement de matrícules (ERM). S'instal·laran 6 càmeres de control de lectura de matrícules de vehicles i l'equipament associat complint normativa.
4. Tota la senyalització i delimitació de les Zones de Baixes Emissions que és desenvoluparà al projecte de disseny de la ZBE de Sitges.

Per la implementació de les actuacions previstes, l'Ajuntament ha rebut una subvenció del Departament de Territori i Sostenibilitat per valor de 224.191€. Amb l'Aportació pròpia de 39.563€ es preveu una inversió total de 263.754€ en concepte de disseny i implementació de la ZBE.

Dins dels treballs de la ZBE que es recullen en aquesta acció també cal tenir en compte la definició dels objectius de qualitat de l'aire. Si bé caldrà atendre al que estableixin els òrgans competents en els seus plans de qualitat de l'aire o altres documents estratègics similars, es proposa que Sitges adopti objectius ambiciosos de reducció dels contaminants atmosfèrics que ajudin a assolir els objectius marcats per l'OMS per la protecció de la salut.

Un cop esbossada la ZBE, a banda del projecte d'implementació (senyalització, sistema de control, plataforma de gestió, règim sancionador, ordenança, etc.), cal tenir molt present que, per a què ocorri el transvasament modal perseguit, és important que el procés es reforci amb d'altres mesures enfocades al redisseny de l'espai urbà mitjançant el *traffic calming* i altres intervencions, proposades en aquest mateix Pla d'acció. És especialment important que es prengui especial cura dels entorns escolars, com entorns altament sensibles i vulnerables i on, per tant, cal fer més restrictives les opcions de circulació en vehicles motoritzats.

També serà important preveure un sistema de monitoratge i seguiment que permeti l'avaluació de l'impacte de la ZBE, tant en base a les comparacions de tendències de nivells dels contaminants i d'altres traçadors de les emissions del trànsit, dintre i fora de la ZBE (estacions i mesures de control), com en la mesura del

canvi real del parc circulant i el càlcul de la disminució de les emissions. A l'hora de definir els indicadors concrets de seguiment, caldrà tenir en compte els que fixa el Reial Decret 102/2011 en el seu Annex II.

D'altra banda, cal ressaltar que la comunicació és un pilar bàsic en la implementació i posada en funcionament d'una ZBE. En aquest sentit, es recomana engegar campanyes enfocades a la ciutadania que siguin unificades i coherents, prèviament a la implantació i durant aquesta. És important, també, mantenir canals permanents per informar sobre aspectes relacionats amb la ZBE i per recollir propostes i suggeriments de la ciutadania. Complementàriament, caldrà establir mecanismes de formació i sensibilització intern.

Finalment, s'escau fer esment a la possibilitat de sol·licitar ajudes provinents de fons europeus (*Next Generation*) o el Fons Climàtic (Generalitat de Catalunya) per desenvolupar la ZBE.

## Objectius

- Reduir l'ús dels vehicles privats més contaminants i les externalitats que se'n deriven.
- Reduir les emissions derivades de la mobilitat en vehicle privat, millorant així la qualitat de l'aire al municipi i la salut i la qualitat de vida dels ciutadans.
- Millorar la salut i la qualitat de vida de les persones a través de la reducció d'emissions de contaminants a l'atmosfera.
- Accelerar el procés de transició cap un model de mobilitat més sostenible.

## Indicadors

- Emissions de NOx, PM10 i CO<sub>2</sub>
- Repartiment modal
- Mobilitat en vehicle privat (veh·km)
- Nivells de soroll (dB(A))

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2024-2025
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** ATM, Generalitat de Catalunya i MITMA.
- **Cost total previst:** 263.754,12 €.
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS de Sitges
- **Exemples d'aplicacions:** [ZBE AMB](#)

## Estalvi d'emissions

L'ATM ofereix una eina de càlcul dels beneficis de la implantació d'una ZBE que indica:

- La disminució de la mobilitat en vehicle privat (veh·km).
- La reducció de les emissions globals de NOx, PM10 i CO<sub>2</sub> i per tipus de vehicle.
- La reducció de la contaminació acústica (db(A)).

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 2</b>	<b>Impuls per la redacció de Plans de Desplaçament d'Empresa (PDE)</b>

Un Pla de Desplaçament d'Empresa (PDE) és un document que analitza la mobilitat de la plantilla i dels visitants d'una empresa i proposa un conjunt d'accions per afavorir-ne una mobilitat més sostenible entre aquestes persones, fomentant la mobilitat activa (tant a peu com en bicicleta) i el transport públic i racionalitzant l'ús del vehicle privat.



Als PDE es tenen en compte els desplaçaments diaris casa-treball de la plantilla, però també els desplaçaments en missió realitzats durant la jornada laboral per motius de feina, i els desplaçaments de les persones visitants, la clientela o empreses proveïdores.

Existeixen diversos plans que fixen l'[obligatorietat d'elaborar un PDE](#) per als centres de treball que esdevenen generadors de mobilitat, en funció del nombre de persones treballadores de cada centre. Al municipi de Sitges no es detecta cap empresa amb més de 500 persones treballadores, límit a partir del qual es fixa l'obligatorietat d'elaborar un PDE. L'empresa més gran és el propi Ajuntament, que disposa d'una plantilla superior a les 400 persones.

Tot i aquests supòsits d'obligatorietat, l'elaboració de PDE és recomanable també en petites i mitjanes empreses, les quals poden elaborar un document més simplificat, si es considera més escaient. Cal tenir en compte que l'ATM presenta [línies d'ajut econòmic](#) per elaborar PDE, les quals abasten centres de treball de més de 50 persones treballadores.

**En primer lloc, atenent al rol exemplificador de l'administració pública, aquesta acció proposa l'elaboració d'un PDE de tots els centres de treball de l'Ajuntament. L'elaboració dels PDE es recomana fer-la seguint la [metodologia per a la realització dels PDE de l'ATM](#). A més a més, també es proposa que des de l'Ajuntament es fomenti l'elaboració de PDE a la resta d'empreses municipals.**

D'entre les mesures a contemplar, es proposa tenir en compte la implementació d'un sistema d'incentius a les persones treballadores, en forma de remuneració en els desplaçaments a la feina amb transport públic o en bicicleta o a peu. També es recomana que des de l'Ajuntament s'avanci en la definició d'una estratègia relativa al treball presencial i el teletreball. Cal tenir en compte que la despresencialització de determinades activitats (entre les quals la laboral) esdevé un mecanisme de primer ordre per reduir les necessitats de mobilitat i, per tant, els desplaçaments generats, fet que indiscutiblement pot revertir en una reducció de les emissions associades. Segons un [estudi](#) realitzat per la ICTA-UAB amb la col·laboració d'Anthesis Lavola, intensificar el teletreball a 2, 3 i 4 dies per setmana permetria reduir les concentracions de NO<sub>2</sub> en un 4%, 8% i un 10%, respectivament.

En segon lloc, aquesta mesura també inclou la **promoció dels PDE entre les empreses implantades al municipi, especialment aquelles que comptin amb plantilles més extenses i que, per tant, generin una major mobilitat d'accés.**

Per les empreses privades que realitzin el seu propi PDE, caldrà que es considerin accions complementàries del transport públic (en situacions on aquest no sigui viable per accedir al centre) com els sistemes de transport a demanda o implementar proves pilot de rutes per busos d'empresa, entre d'altres opcions o serveis de tipus comunitari que puguin suposar una millora en la mobilitat obligada a diferents empreses amb

emplaçaments propers. Aquestes accions poden suposar, a banda d'una reducció de la mobilitat laboral, un estalvi econòmic per les empreses adherides.

Finalment es proposa que es difonguin les ajudes i el suport existent per a l'elaboració de PDE i, a banda, que s'estudiï la possibilitat d'incorporar bonificacions a la ordenança fiscal referent a l'Impost d'Activitats Econòmiques a aquelles empreses que disposin d'un PDE.

## Objectius

- Fomentar la mobilitat sostenible en els desplaçaments casa-treball i en missió dels treballadors de l'Ajuntament i altres empreses municipals.
- Reduir les externalitats derivades de la mobilitat laboral.
- Disposar de sistemes de seguiment per avaluar el grau d'implementació de les mesures previstes.
- Proposar solucions relatives a la mobilitat activa, el transport col·lectiu, la mobilitat elèctrica, la mobilitat compartida o col·laborativa i la seguretat viària.

## Indicadors

- PDE dels centres de treball de l'Ajuntament (Sí/No)
- Nre. d'empreses municipals que disposen de PDE.

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2024-2025
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** ATM, Consultores de mobilitat
- **Cost total previst:** 15.000€ per empresa
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:** [PDE Ajuntament de Sant Cugat del Vallès](#); PDE Ajuntament de Barcelona (en procés d'elaboració)

## Estalvi d'emissions

Els valors objectiu que persegueixen els PDE plantejats al Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona (2013-2018) contempnen una reducció de les emissions de NOx i PM10 del 6% i del 13% respectivament, durant els següents sis anys.

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 3</b>	<b>Creació de zones pacificades en sectors amb població especialment vulnerable</b>

La cultura en relació a l'ús del vehicle privat ha fet que en les darreres dècades la majoria de ciutats hagin estat dissenyades tenint aquest mode com a principal vehicle de transport. Així doncs, en molts nuclis urbans, l'espai disponible per a vianants i ciclistes és reduït i hi ha un excés d'espai destinat al vehicle privat (tant espai de circulació com d'aparcament, principalment). Per revertir aquest repartiment de l'espai públic, prenen rellevància les actuacions de pacificació.

L'objectiu dels projectes de pacificació és convertir un espai urbà en una zona més segura per als vianants, en especial en aquells entorns o espais freqüentats per població més vulnerable, com els infants i la gent gran. Més enllà de la seguretat, aquestes operacions també permeten incrementar espai favorable per a la mobilitat activa (a peu i en bicicleta) i la relació sociocomunitària. Aquests objectius es poden aconseguir amb diferents actuacions, des d'ampliar espai de voreres, instal·lar diferents peces de mobiliari urbà (bancs, grades, jardineres, aparcaments per a bicicletes papereres o tanques, arbres), senyalitzar la zona amb pintura viària, o bé amb actuacions directes sobre la mobilitat rodada (reducció de la velocitat màxima, establiment de carrers d'ús exclusiu per a vianants, canvis de sentit de circulació, etc.).

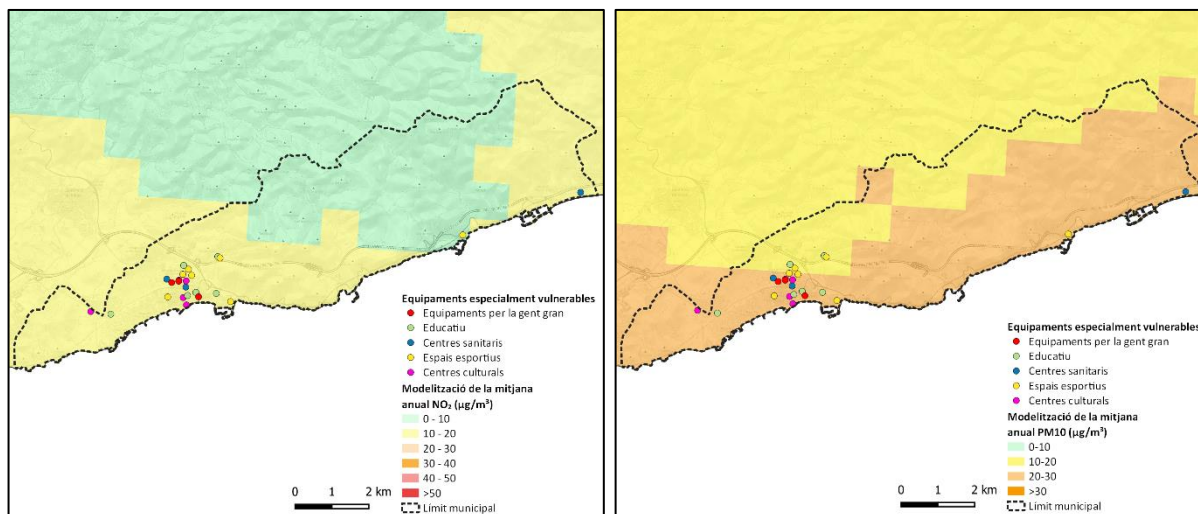
**A Sitges s'han realitzat dues actuacions relacionades amb la pacificació d'entorns:**

- **La reordenació dels aparcaments de la zona d'entrada de les escoles Agnès i British School per introduir les reserves d'estacionament d'Aturada curta (Kiss & Go), pels vehicles dels familiars de l'alumnat. Aquesta acció facilita el trànsit de vehicles i persones en els moments de màxima concurrència, a l'entrada i sortida dels centres escolars.**
- **Una prova pilot emmarcada dins dels projectes per millorar els equipaments i entorns educatius, consistent en col·locar pictogrames en els passos de vianants propers a l'Escola Esteve Barrachina. Aquesta acció també permet disposar d'un entorn inclusiu per a tots els alumnes amb diversitat funcional i promoure l'educació i la seguretat viària.**



Per continuar avançant, es recomana tenir en compte les zones del municipi que presenten una elevada densitat d'habitatges i una amplada de carrers més reduïda, en tant que són les que potencialment presenten majors dificultats per la dispersió dels contaminants atmosfèrics. En el cas de Sitges, els 25 equipaments classificats com a vulnerables, pel fet d'acollir població sensible als efectes de la contaminació atmosfèrica (població infantil, d'edat avançada o amb determinades malalties), es situen a les regions del municipi on els contaminants atmosfèrics presenten major dificultat per la seva difusió, és a dir, en zones on pot ser més probable que s'acumulin i es respirin contaminants si hi ha focus emissors (com ara circulació de vehicles

que funcionen amb combustibles fòssils). De fet, segons els resultats analitzats a l'apartat 3.5 d'aquest document, la majoria d'aquests equipaments especialment vulnerables es troben en una regió on la modelització mostra valors superiors d'immissió dels diferents contaminants:



Per tant, **les immediacions o les zones d'entrada d'aquests equipaments són els emplaçaments més prioritaris on caldria implementar mesures de pacificació**. En aquestes regions, la font d'emissions directa del trànsit urbà es veurà reduïda fruit de la disminució del trànsit i permetrà una millora de la qualitat de l'aire. **S'hauran de continuar estudiant noves actuacions de pacificació en aquests entorns més vulnerables.**

**A més a més, caldrà que l'Ajuntament segueixi treballant en la conscienciació ciutadana per tal de sensibilitzar sobre els beneficis que comporta, tant en temes de salut com de millora de la qualitat de l'aire, la implementació de projectes de pacificació de l'entorn urbà.**

## Objectius

- Afavorir l'ús dels modes de transport més sostenible.
- Racionalitzar l'ús del vehicle privat.
- Recuperar l'espai públic per a les persones.

## Indicadors

- Accions de pacificació executades

## Estalvi d'emissions

No quantificable

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2022-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** 400€/m<sup>2</sup> de carrer per la reurbanització estructurant, 80€/m<sup>2</sup> per la reurbanització tàctica
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS Sitges
- **Exemples d'aplicacions:** [Superilla Barcelona](#)



<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 4</b>	<b>Implantació d'un sistema d'accés al nucli urbà a través de busos llançadora</b>

Prioritzar, de forma efectiva, l'ús d'espai públic per les persones, reduint la presència de vehicles motoritzats, afavorint la mobilitat a peu i en bicicleta permet per millorar la qualitat de l'aire, la seguretat de les persones i, en definitiva, transformar aquest espai per fer-lo més còmode i atractiu per a l'esbarjo, la socialització i el comerç.

Durant l'època estival, Sitges presenta un fort augment de la població, podent arribar, segons dades del PMUS de Sitges, a 63.500 habitants i doblant la darrera dada de població disponible, de l'any 2021, quan la població del municipi va ser de 30.217 habitants. Aquest increment de la població estacional provoca també un increment de la mobilitat associada del municipi, especialment dels vehicles privats, durant els mesos de temporada alta (juny, juliol i agost principalment).

Segons l'avaluació de la mobilitat feta al PMUS de Sitges, la diagnosi de la mobilitat al municipi reflexa que els principals eixos estructurants del municipi (Pg. Vilafranca i Pg. Vilanova) presenten problemes de congestió en hora punta i que el centre històric del municipi està regulat a través de pilones, càmeres IP per tal de que accedeixin el menor nombre de vehicles al centre, donada les característiques de la xarxa viària interior i l'activitat que es desenvolupa (activitat comercial, d'oci,...). Aquests fets mostren que el municipi ja està realitzant actuacions per desincentivar l'ús del vehicle privat.

**Els motius exposats fan necessari repensar el model actual de mobilitat dins del nucli urbà de Sitges per adaptar-lo a la situació actual. És per això que es proposa estudiar la limitació de l'accés en vehicle privat dins el nucli urbà durant aquests períodes de fort augment de la població, actuació que caldria complementar amb la posada en marxa d'un sistema de busos elèctrics llançadora, que donés una alternativa i permetés l'intercanvi modal per tots aquells usuaris que actualment realitzen el trajecte fins l'interior del nucli antic en vehicle privat.**

Les accions d'implantació d'un sistema d'accés al nucli urbà a través de busos llançadora (acció 4), reducció de places d'aparcament al centre urbà (acció 5) i implementació d'aparcaments dissuasius per fomentar l'intercanvi modal (acció 6) són accions englobades sota l'objectiu comú de reduir el trànsit del vehicle privat al nucli urbà del municipi i esdevenen accions relacionades entre sí, donada la necessitat d'establir unes condicions òptimes per a accedir al nucli urbà mitjançant modes de transport més sostenibles.

### Objectius

- Afavorir l'ús dels modes de transport més sostenible.
- Racionalitzar l'ús del vehicle privat.
- Recuperar l'espai públic per a les persones.

### Indicadors

### Dades de la mesura

- Execució de l'acció 10: Implementació d'aparcaments dissuasius per fomentar l'intercanvi modal (Sí/No)
- Repartiment modal
- Evolució dels nivells de NOx i PM10 dins del nucli urbà

#### Estalvi d'emissions

No quantificable

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2025-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** Veïns del municipi, associacions de comerciants
- **Cost total previst:** 550.000€ per autobús elèctric
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:** [Pacifació del nucli de Vilanova i la Geltrú](#)

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 5</b>	<b>Reducció de places d'aparcament al centre urbà</b>

Amb l'objectiu de reduir les emissions derivades de la mobilitat en vehicle privat, especialment a les zones més sensibles, es considera important implementar una regulació específica de l'aparcament en superfície segons criteris de qualitat de l'aire.

El municipi disposa de 804 places d'aparcament regulat de pagament (zona blava), 129 places de càrrega i descàrrega, 67 per a persones amb mobilitat reduïda (PMR) i 11.619 places d'aparcament no regulat, tant privats com públics.

Es proposa, per tant, actualitzar el Pla Director d'Aparcaments del municipi amb l'objectiu de reduir la oferta de places per l'estacionament de vehicles al centre urbà i desincentivar l'ús del vehicle privat en aquesta zona. Complementàriament, algunes actuacions que es poden tenir en compte alhora de regular l'estacionament de vehicles a Sitges són les següents:

- Reservar places d'aparcament per a vehicles elèctrics, vehicles de baixes emissions o vehicles d'alta ocupació (VAO) en ubicacions estratègiques.
- Aplicar una tarifa d'aparcament diferent en funció de les emissions produïdes pels vehicles. Per exemple, es podria realitzar una classificació segons el distintiu ambiental de la Direcció General de Trànsit.
- Aplicar restriccions d'aparcament per a aquells vehicles més contaminants a les zones més vulnerables. Per exemple, als vials amb major intensitat de trànsit, problemes de congestió o on s'ubiquin equipaments vulnerables.

Les accions d'implantació d'un sistema d'accés al nucli urbà a través de busos llançadora (acció 4), reducció de places d'aparcament al centre urbà (acció 5) i implementació d'aparcaments dissuasius per fomentar l'intercanvi modal (acció 6) són accions englobades sota l'objectiu comú de reduir el trànsit del vehicle privat al nucli urbà del municipi i esdevenen accions relacionades entre sí, donada la necessitat d'establir unes condicions òptimes per a accedir al nucli urbà mitjançant modes de transport més sostenibles.

### Objectius

- Millorar la qualitat de l'aire reduint el nombre de vehicles motoritzats i fomentant l'ús de vehicles de baixes o nul·les emissions.
- Racionalitzar l'ús del vehicle privat.

### Indicadors

- Nre. de places d'aparcament per a vehicles més nets

### Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2023-2024

## Estalvi d'emissions

No quantificable.

- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** 400€/m<sup>2</sup> de carrer per la reurbanització estructurant
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS de Sitges, Pla Director d'Aparcaments
- **Exemples d'aplicacions:**

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 6</b>	<b>Implementació d'aparcaments dissuasius per fomentar l'intercanvi modal</b>

El concepte Park&Ride o aparcament dissuasiu fa referència als estacionaments per a automòbils situats a la perifèria de ciutats i té la finalitat d'encoratjar als conductors a aparcar el seu vehicle i accedir al centre de les ciutats mitjançant el transport públic. Generalment aquests aparcaments solen estar situats prop d'estacions d'autobús o ferrocarril per a facilitar el transbord, creant bescanviadors que fomenten la intermodalitat entre transport privat i públic.



Els estacionaments tenen la seva pròpia senyalització vertical i horitzontal i acostumen a estar controlats per vigilants privats o per policia local del municipi. Les places estan reservades per als viatgers de trànsit de dilluns a divendres, entre les 5.00 i les 23.00.

Per tal de poder fer-ne ús, els usuaris han de descarregar-se i donar-se d'alta en una aplicació mòbil per a accedir al Park&Ride. En la terminal en què han estacionat el seu vehicle han de validar el seu bitllet en unes màquines perquè el sistema comprovi que no hi ha hagut frau.

**D'aquesta manera, l'acció s'enfoca a estudiar la implantació d'un aparcament dissuasiu emplaçat a les afores del nucli de Sitges, que fomenti la substitució de la mobilitat en vehicle privat a l'interior del casc antic del municipi per altres modes de mobilitat activa i/o sostenible. Aquest estacionament dissuasiu també pot disposar de punts d'estacionament de bicicletes, tant de lliure accés com d'altres més segurs, com els que es plantegen més endavant, a l'acció 17: implementació d'una xarxa d'aparcaments segurs per a bicicletes als principals centres generadors de mobilitat.**

Les accions d'implantació d'un sistema d'accés al nucli urbà a través de busos llançadora (acció 4), reducció de places d'aparcament al centre urbà (acció 5) i implementació d'aparcaments dissuasius per fomentar l'intercanvi modal (acció 6) són accions englobades sota l'objectiu comú de reduir el trànsit del vehicle privat al nucli urbà del municipi i esdevenen accions relacionades entre sí, donada la necessitat d'establir unes condicions òptimes per a accedir al nucli urbà mitjançant modes de transport més sostenibles.

## Objectius

- Fomentar la intermodalitat per aconseguir augmentar la quota modal del transport públic.
- Racionalitzar l'ús del vehicle privat.

## Indicadors

- Nre. d'usuaris de l'aparcament Park & Ride.

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2025-2026

## Estalvi d'emissions

No quantificable

- **Autoritat responsable:** Regidoria de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** ATM, Generalitat de Catalunya.
- **Cost total previst:** La creació d'una zona d'estacionament amb capacitat per 110 vehicles suposa un cost aproximat de 480.000€ (IVA inclòs)
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS, Pla Director d'Aparcaments
- **Exemples d'aplicacions:** [Aparcaments d'intercanvi P+R de l'AMB](#)

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 7</b>	<b>Creació d'un centre de logística per la distribució urbana de mercaderies</b>

La Distribució Urbana de Mercaderies (DUM) comporta, de manera general, un flux de trànsit d'agitació dins dels entorns urbans que genera emissió de contaminants, entre d'altres. A més a més, es tracta d'una problemàtica que previsiblement anirà en augment en el futur, com a conseqüència de la consolidació del comerç electrònic com a forma de consum. Cal, per tant, planificar per millorar els desplaçaments de repartiment de mercaderies dins dels teixits urbans, en línia amb altres actuacions que ja s'han implementat o s'implementaran a Sitges, com la pacificació del nucli, la creació de rondes, etc.

**Atenent a aquest context i casuística, l'Ajuntament de Sitges ha encarregat la realització d'un estudi de viabilitat per implantar un centre de consolidació urbana, que permeti agrupar mercaderies i dur a terme una distribució d'última milla més eficient i sostenible en una zona específica.**

**El Projecte *Greenline Sostenible* és un procés productiu d'ordenament de les mercaderies del municipi que s'emplacen en les zones determinades com a crítiques de mobilitat restringida (ZCDMR).**



**El centre logístic de distribució realitzarà l'entrega de paqueteria d'última milla a través de vehicles sostenibles (elèctrics, de ciclologística, etc.). Donat que la DUM es realitza habitualment amb vehicles motoritzats que circulen per l'interior del municipi al llarg del dia, contribuint a un empitjorament de la qualitat de l'aire i provocant altres externalitats, la utilització de vehicles de baixes emissions en la DUM d'última milla podria reduir considerablement les emissions al municipi. A més, les bones condicions orogràfiques del municipi fan adient la prioritització de sistemes de distribució de mercaderies amb bicicletes de càrrega o sistemes equivalents.**

L'any 2022 s'ha iniciat una prova pilot, en col·laboració entre l'Ajuntament de Sitges, Heineken i l'empresa de distribució de mercaderies J.M Gestí per a distribuir mercaderies al sector d'hostaleria i restauració dins el nucli urbà.

A més de seguir en el procés de creació del centre logístic, l'acció també es podria complementar amb la regulació de la zona d'estacionament de càrrega i descàrrega a través de la senyalització i control que permeti una millor rotació i funcionalitat. Algunes de les avantatges que poden presentar aquests vehicles són l'ampliació del temps permès, disposar d'espais especialment habilitats o incentius fiscals.

## Objectius

- Reduir les externalitats ambientals derivades de la DUM, a través d'una millor planificació i gestió d'aquestes operacions i apostant per la progressiva ambientalització del parc.

- Establir un diàleg eficient i productiu amb els diferents agents que formen part de la cadena de distribució de mercaderies.

Indicadors	Dades de la mesura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centres DUM d'última milla implantats.</li> <li>• Nombre de places regulades per a la càrrega i descàrrega de mercaderies.</li> <li>• Grau d'ocupació i rotació d'aquestes places.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Mitja</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2025-2026</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de mobilitat</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b> ATM (Taula del Sector Logístic)</li> <li>• <b>Cost total previst:</b> 970.044,21 € (<i>Greenline Sostenible</i>)</li> <li>• <b>Interrelació amb altres plans:</b> PMUS, Projecte Greenline sostenible</li> <li>• <b>Exemples d'aplicacions:</b> <a href="#">Planificació de la DUM a Vic</a></li> </ul>
<p><b>Estalvi d'emissions</b></p>	
<p>No quantificable</p>	



<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 8</b>	<b>Increment dels punts de recàrrega per a vehicles elèctrics</b>

La mobilitat urbana i interurbana representa el 91% de les emissions de NOx i el 96% de les de PM10 a Sitges; així mateix, el parc de vehicles del municipi es troba compostat per vehicles amb etiqueta C (41%), B (24%) i sense etiqueta (30%).

Des de la perspectiva de la qualitat de l'aire, la reducció efectiva de les emissions d'aquest sector passa, en primer lloc, per reduir el nombre de vehicles en circulació. Tanmateix, la millora ambiental del parc circulant també conforma una línia d'actuació a tenir en compte, vetllant per la seva transició progressiva cap a un parc de vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids o d'emissions zero). En aquest sentit, un dels elements per afavorir la compra o ús de vehicles elèctrics, és treballar en la infraestructura de recàrrega per tal que les persones usuàries disposin de punts de recàrrega.



**El municipi compta amb 3 punts de recàrrega de vehicles elèctrics d'oportunitat a la via pública ubicats al parc de Can Robert, al nord de la línia de tren. A més, diversos establiments hotelers compten amb punt de recàrrega i també al port d'Aiguadolç, sumant un total de 7 punts addicionals.**

**L'Ajuntament té previsió d'habilitar 2 carregadors d'addicionals. Aquests són punts de recàrrega semi ràpida (4 presses) amb una potència de 22 kW i dues tomes, que s'emplaçarien al passeig Marítim i al carrer Samuel Barrachina s/n.**

Per millorar la infraestructura de recàrrega existent es proposa seguir instal·lant nous punts de recàrrega de vehicles elèctrics estratègicament ubicats. Especialment, degut a l'elevat ús de ciclomotors i motocicletes en el municipi i el seu menor impacte respecte els turismes, es proposa prioritzar que els nous punts de recàrrega a instal·lar es destinin a aquest tipus de vehicles.

Finalment, l'Ajuntament es troba en procés de redacció de l'ordenança de mobilitat i té previst estudiar l'establiment d'un sistema de pagament dels punts de recàrrega elèctrica que recaigui sobre l'usuari.

### Objectius

- Fomentar la transformació del parc de vehicles actuals a vehicles més nets.
- Crear una infraestructura de càrrega municipal que també beneficiï els vehicles elèctrics de la flota municipal.

### Indicadors

### Dades de la mesura

- Nre. de vehicles elèctrics, híbrids o de zero emissions registrats al municipi.
- Nre. de punts de recàrrega per a vehicles elèctrics.
- Evolució del parc de vehicles del municipi.

### Estalvi d'emissions

No quantificable.

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2024-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** Generalitat de Catalunya, Diputació de Barcelona, IDAE.
- **Cost total previst:** 120.000 per la instal·lació de 2 nous punts de recàrrega ràpid i 2 semirràpids.
- **Interrelació amb altres plans:** Pla Moves III, Pla de Transició energètica de Sitges, PMUS
- **Exemples d'aplicacions:**

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 9</b>	<b>Suport econòmic per a l'adquisició de vehicles de baixes emissions</b>

La millora ambiental del parc circulant no únicament pot ser fomentada a través de la creació d'una infraestructura de recàrrega, sinó que també és recomanable crear un sistema d'incentius econòmics per fer més assequible la renovació dels vehicles privats per uns de més eficients, degut a l'elevat cost d'adquisició dels mateixos. Reduir el cost i la càrrega fiscal sobre els usuaris i les usuàries potencials de vehicles de baixes emissions es considera un pilar bàsic del seu procés d'introducció.

**Actualment a Sitges es bonifica el 75% de la quota de l'impost sobre els vehicles de tracció mecànica (IVTM) als vehicles classificats al registre de vehicles de la Direcció General de Trànsit com a "Zero emissions" i "Eco".**

Altres accions que poden complementar les iniciatives ja implementades per l'Ajuntament són les següents:

- Augmentar la bonificació fins el 100% de l'import i de la quota del IVTM pels vehicles de zero emissions i Eco.
- Eliminar les bonificacions actuals del IVTM pels vehicles antics, establertes del 100% per vehicles amb una antiguitat superior a 40 anys, del 75% pels de més de 35 anys i del 50% pels que en tinguin més de 30. Eliminar la present bonificació pot ajudar a renovar el parc mòbil del municipi.
- Obrir una línia de subvenció per l'adquisició de vehicles elèctrics (especialment motocicletes i ciclomotors) per a les diferents activitats econòmiques del municipi, com a complement de la instal·lació de nous punts de recàrrega.
- Difondre i comunicar ajudes o subvencions que prestin altres administracions per a la compra de vehicles de baixes emissions.
- Modificar l'ordenança de circulació per afavorir la renovació del parc de taxis del municipi cap a vehicles més eficients (elèctrics o híbrids).

## Objectius

- Fomentar la transformació del parc de vehicles actuals a vehicles més nets.

## Indicadors

- Modificació de les bonificacions fiscals de l'IVTM (Sí/No)
- Evolució del parc de vehicles del municipi.

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2024-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** Import associat a la línia d'ajuts
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**

## Estalvi d'emissions

No quantificable.

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat</b>
<b>Acció 10</b>	<b>Revisió de l'ordenança de circulació per regular la circulació de vehicles de mobilitat personal i elèctrics</b>

Els vehicles de mobilitat personal (VMP) són cada vegada més habituals i generen un impacte en la mobilitat urbana. A més, des del 2021 han passat a ser considerats vehicles segons un [reial decret que modifica el Reglament general de circulació i el Reglament general de vehicles, en matèria de mesures urbanes de trànsit](#), de manera que queden definits els requisits tècnics dels vehicles i al ser considerats vehicles queda prohibida la circulació per voreres o zones de vianants.

Un vehicle de mobilitat personal té una o més rodes, disposa d'una única plaça i és elèctric arribant a una velocitat màxima entre els 6 i els 25 km/h. No és un VMP, per tant, un vehicle sense sistema d'auto equilibri i amb seient, vehicles de competició, vehicles per a persones de mobilitat reduïda, vehicles ja inclosos en el reglament com els ciclomotors o els patinets amb seient (que requereixen una autorització administrativa) i òbviament les joguines.

Els VMP han de disposar d'un certificat de circulació. Els usuaris, en canvi, no necessiten autorització administrativa ni assegurança, però al ser considerats conductors de vehicles adquireixen les obligacions igual que la resta de conductors i per tant poden ser sancionats per conductes no permeses.

**Per tal de regular la circulació de VMP a Sitges, es proposa revisar l'ordenança actual de mobilitat. Amb la revisió l'Ajuntament també té previst que s'incorporin aspectes com la promoció i utilització de vehicles motoritzats menys contaminants i tingui en compte la futura implantació de la Zona de Baixes Emissions.**

**Els criteris a tenir en compte alhora de regular la circulació dels VMP, de competència municipal, són els següents:**

- **Definició de l'obligatorietat d'utilitzar elements reflectors, llums, timbres o casc.**
- **Definició de l'edat mínima de conducció.**
- **La regulació de la circulació per segons quines vies urbanes, així com la velocitat màxima permesa per cada tipus de via.**
- **Definir el règim sancionador, funció del tipus d'infracció comesa.**

### Objectius

- Fomentar l'ús de vehicles menys contaminants.

Indicadors	Dades de la mesura
------------	--------------------

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificació de l'ordenança de mobilitat (Sí/No)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Baixa</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2023-2025</li> </ul> |
|---|--|

## Estalvi d'emissions

No quantificable.

- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** Aquesta acció no suposa cap cost addicional
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:** [Normativa de circulació per a VMPs a la ciutat de Barcelona](#)

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Potenciar l'ús del transport públic</b>
<b>Acció 11</b>	<b>Millora de la flota de transport públic i revisió de rutes</b>

Sitges disposa d'una oferta de transport públic que inclou tant cobertura ferroviària de Rodalies RENFE, com d'autobús (urbà i interurbà) i de taxi. El nucli urbà del municipi queda dins del radi de cobertura de la xarxa de transport públic existent al municipi, comptant amb diferents opcions de transport. En canvi, les zones residencials del Poble del Garraf i les Botigues de Sitges presenten una connectivitat en transport públic més limitada.

L'autobús conforma un mode de transport altament capil·lar i flexible, a diferència del transport ferroviari, podent garantir igualment una alta capacitat de transport. És important vetllar perquè la infraestructura per aquest mode en permeti un funcionament optimitzat. La xarxa d'autobusos urbans del municipi s'ha renovat i està formada per tres autobusos híbrids (elèctrics i de gasoil). Per tant, els esforços de renovació del parc d'autobusos del municipi es centren sobretot en la flota interurbana.

**En aquest sentit, es proposa:**

- **L'ambientalització de la xarxa d'autobusos urbana i interurbana que transcorren pel municipi, que es troba operada per Monbus i Autocars Plana. Es proposa la renovació progressiva dels autobusos de la flota cap a vehicles híbrids (en el cas dels urbans, ja ho són), elèctrics o de baixes emissions durant les comissions de seguiment del transport interurbà, amb l'objectiu de reduir els principals contaminants que emeten aquests vehicles i que tenen implicacions sobre la salut (NOx i PM10, principalment).**
- **Revisió de les rutes actuals dels autobusos urbans i interurbans que circulen pel municipi: tant pel que fa a recorreguts com pel que fa a distribució de les zones de parada.**

En l'anàlisi de les rutes actuals, caldrà tenir especialment en compte les zones en què s'identifica població exposada a nivells de qualitat de l'aire no desitjables i vetllar perquè les operacions d'aturada/arrencada s'allunyin el màxim possible dels entorns més sensibles. També caldrà valorar la viabilitat que les línies d'autobús que discorren per la trama urbana més densa o amb major concentració de població exposada siguin vehicles de molt baixes emissions.

## Objectius

- Incrementar la quota modal en autobús.
- Optimitzar el servei d'autobús.
- Incrementar la velocitat comercial dels busos urbans.
- Incrementar el grau d'ocupació a totes les línies.
- Reduir les emissions de la flota de vehicles de transport públic.
- Millorar la percepció ciutadana envers el servei públic de transport urbà.

## Indicadors

- Nombre de carrils bus incorporats
- Velocitat mitja dels busos
- Nombre de passatgers

## Estalvi d'emissions

No quantificable

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2023-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** Generalitat de Catalunya, Monbus i Autocars Plana, AMTU
- **Cost total previst:** 14.000€ per la realització d'una estudi per la optimització de rutes
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Impuls de l'ús del transport públic</b>
<b>Acció 12</b>	<b>Millora de l'accessibilitat als polígons i altres centres generadors de mobilitat en transport públic i bicicleta</b>

La manca d'accessibilitat en transport públic a polígons industrials i altres centres generadors de mobilitat pot suposar un ús excessiu del vehicle privat en la mobilitat laboral, que és la que representa el major volum de desplaçaments i, per tant, major impacte sobre les emissions.

A Sitges hi ha dues zones d'activitat industrial d'importància: Vallcarca i el PPU 11 de Camí de Mas Alba, que allotgen 45 empreses de diferents tipologies. Una bona manera de reduir les emissions associades a la mobilitat laboral de les persones que treballen en aquestes zones és millorar l'accessibilitat en transport públic i en bicicleta, per tal que esdevingui un mode competitiu vers el vehicle privat. Actualment els itineraris no es troben ben comunicats en bicicleta i aquest fet desincentiva el seu ús com a mitjà de transport per accedir a les zones d'activitat industrial.

**Es proposa, doncs, realitzar una diagnosi dels punts febles en relació a l'accessibilitat en transport públic i bicicleta als polígons i zones d'activitat econòmica i aplicar millores o instar a l'autoritat corresponent a aplicar-les.** En clau de diagnosi, es pot tenir en compte -tot i la seva obsolescència- els treballs del document [Accessibilitat en transport públic col·lectiu als polígons d'activitat econòmica de la RMB](#).

Disposar d'informació de les empreses dels polígons, així com dades referents a la mobilitat de la zona (provinents dels PDE de les empreses que en disposin, o mitjançant altres vies d'informació) serà necessari per poder aplicar les següents millores, en consonància amb les propostes del PMUS de Sitges en aquest àmbit.

- Estudiar la implantació del bus a demanda per accedir als polígons industrials.
- Ampliar el recorregut de la línia L1 per tal de donar servei al barri de la Plana Est i PPU1 amb una freqüència de pas d'una hora.
- Millorar la freqüència de pas del transport públic i optimitzar les rutes de transport públic (augment de la velocitat comercial, menor nombre de transbordaments, etc.).
- Millorar la ubicació de les parades de transport públic, així com les condicions d'accessibilitat i seguretat.
- Realitzar proves pilot de rutes per busos d'empresa.
- Estudiar la creació d'un carril bici que comunicui el nucli urbà amb les àrees industrials.
- Es proposa, a més a més, dissenyar noves connexions a peu (PPU1 i La Granja) i crear un Pla de mobilitat al polígon industrial de Mas Alba.

## Objectius

- Reduir la mobilitat laboral en vehicle privat

## Indicadors

## Dades de la mesura



- Nre. de desplaçaments en transport públic

### Estalvi d'emissions

No quantificable

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2024-2025
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** ATM
- **Cost total previst:** 15.000€ per a l'estudi de diagnosi de l'accessibilitat als polígons
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS de Sitges
- **Exemples d'aplicacions:** [Bus a demanda al Polígon de les Comes \(Iqualada\)](#)

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Potenciar l'ús del transport públic</b>
<b>Acció 13</b>	<b>Seguiment de la implementació de les mesures del Pla Director de Mobilitat (PdM) del SIMMB 2020-2025 amb major efecte sobre la qualitat de l'aire</b>

El Pla Director de Mobilitat 2020-2025 del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB) va ser aprovat el passat 14 de juliol del 2020. L'àmbit territorial del SIMMB abasta les 12 comarques sobre les que opera l'ATM de Barcelona on resideixen el 75% de la població de Catalunya, entre les que s'hi troba el Garraf, així com també: Alt Penedès, Anoia, Bages, Baix Llobregat, Barcelonès, Berguedà, Maresme, Moianès, Osona, Vallès Occidental i Vallès Oriental. Es tracta d'un Pla impulsat per l'ATM i treballat durant mesos de forma conjunta amb administracions, agents de mobilitat i ciutadania. La proposta d'actuació recull un total de 86 accions, estimades en més de 100 milions d'euros, a desenvolupar en l'horitzó del programa durant els propers anys. Els principals eixos d'actuació són els següents:

- Governança, planificació i digitalització de la mobilitat.
- Eines per una mobilitat saludable.
- Xarxes de mobilitat accessibles i segures.
- Servei de transport públic inclusiu i de qualitat.
- Altres formes de mobilitat responsables i eficients.
- Nova gestió de la DUM i logística.
- Accés sostenible a les zones d'activitat econòmica i als pols de mobilitat.
- Transició energètica i economia circular.
- Eines per la millora continua de la mobilitat.
- Innovació de la mobilitat.

**L'objectiu de l'acció proposada en l'actual pla consisteix en realitzar el seguiment de les accions del projecte i establir indicadors que permetin analitzar l'evolució i el compliment de les mateixes respecte al municipi de Sitges.**

## Objectius

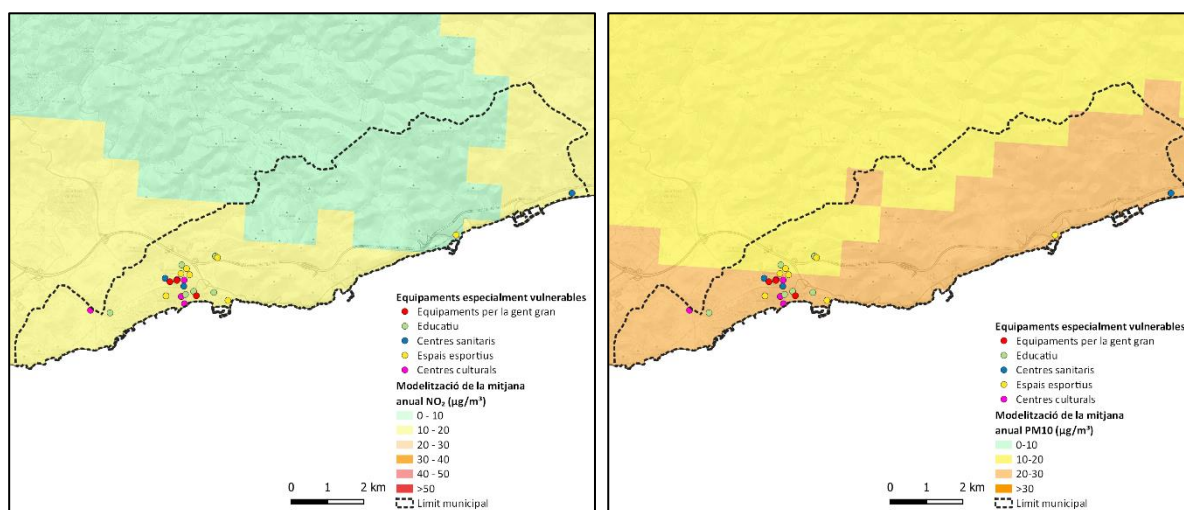
- Reduir la mobilitat laboral en vehicle privat.
- Fomentar els modes de desplaçament sostenibles.

<b>Indicadors</b>	<b>Dades de la mesura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nre d'accions del pla realitzades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Baixa</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2023-2024</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de mobilitat</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b> Generalitat de Catalunya, ATM</li> <li>• <b>Cost total previst:</b> Aquesta acció no suposa cap cost addicional</li> <li>• <b>Interrelació amb altres plans:</b></li> </ul>
<b>Estalvi d'emissions</b>	
No quantificable	

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Impuls de l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa)</b>
<b>Acció 14</b>	<b>Potenciació de la xarxa de camins escolars</b>

Els camins escolars tenen per objecte estudiar, proposar i implantar actuacions de mobilitat i de caire urbanístic orientades a augmentar la seguretat viària dels i les vianants, ciclistes i altres usuaris de la via pública, fomentar l'ús de modes sostenibles i altres mesures per conscienciar a les famílies, el professorat i l'alumnat de la necessitat d'accedir a l'escola de forma segura, autònoma sostenible i saludable.

Com es pot comprovar als següents mapes, la pràctica totalitat dels equipaments educatius del municipi es troben en regions on la modelització del NO<sub>2</sub> i PM10 mostra valors màxims, entre 10 i 20 µg/m<sup>3</sup> i 20 i 30 µg/m<sup>3</sup>, respectivament. Per aquest motiu es considera prioritari implementar accions per millorar la qualitat de l'aire dels entorns d'aquests equipaments, entre les quals s'inclouen els camins escolars.



El procés d'elaboració d'un camí escolar involucra a l'escola i l'AMPA/AFA, així com implica la creació de la comissió del camí escolar (que estaria constituïda per representants de l'equip directiu, mestres i membres de l'AMPA/AFA), l'assistència a 3 reunions durant el primer any i una reunió anual de seguiment la resta d'anys, així com la realització d'activitats acordades del camí escolar.

**En aquesta línia, a Sitges s'ha produït la reordenació dels aparcaments de la zona d'entrada de les escoles Agnès i British School per introduir les reserves d'estacionament d'Aturada curta (Kiss & Go), pels vehicles dels familiars de l'alumnat.** Aquesta acció facilita el trànsit de vehicles i persones en els moments de màxima concurrència, a l'entrada i sortida dels centres escolars.

**Per aquests motius, s'emplaça a fomentar la creació de camins escolars i la participació dels infants en els mateixos, involucrant a l'AMPA/AFA o altres associacions.**

**Objectius**

- Millorar la qualitat de l'aire i la seguretat viària en zones especialment sensibles com són centres escolars.
- Promoure itineraris segurs a les escoles.
- Incrementar l'autonomia infantil.
- Promoure hàbits de mobilitat activa i sostenible des de la infància.
- Millorar la quota modal de la mobilitat escolar.

Indicadors	Dades de la mesura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de camins escolars creats</li> <li>• Repartiment modal de l'alumnat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Alta</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2023-2024</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de mobilitat</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b> Servei d'Educació, Policia Local, AFA, Consell Escolar, Associació de Comerciants, persones voluntàries, BiciBus.</li> <li>• <b>Cost total previst:</b> 4.300€ estimat per escola</li> <li>• <b>Interrelació amb altres plans:</b></li> <li>• <b>Exemples d'aplicacions:</b> <a href="#">Camins Segurs (Blanes)</a></li> </ul>
<p><b>Estalvi d'emissions</b></p>	
<p>No quantificable</p>	

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Impuls de l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa)</b>
<b>Acció 15</b>	<b>Creació d'itineraris sostenibles</b>

Una xarxa de camins rurals permet la connectivitat i la vertebració del territori no urbanitzat, així com la promoció de la salut i el benestar. Els camins rurals relliguen els pobles, les masies, les edificacions històriques i les terres conreades i, a més permeten l'accés a les finques i la circulació de vehicles i de maquinària agrícola. Respecte les pistes forestals, aquestes són en general un camí de terra, d'un sol carril i sense cunetes, i per les quals pot circular un camió autobombona forestal d'extinció d'incendis. **Els itineraris són vistos com un equipament esportiu més que la ciutadania de Sitges pot utilitzar per a l'exercici físic de qualsevol intensitat. Aquestes rutes també busquen tenir una funcionalitat connectora alternativa al transport motoritzat. Algunes de les característiques que presenten els itineraris esportius es defineixen a continuació:**

- Polivalència: els camins són capaços d'acollir múltiples usos. Permeten caminar, córrer i/o anar en bicicleta. També poden, en la seva totalitat o en part, acollir cavalls, patins o altres activitats físicoesportives. El trànsit rodat és nul o de una baixa intensitat de vehicles/hora.
- Accessibilitat: Tothom és capaç de poder accedir al traçat.
- Obert a tota la població: els itineraris passen preferiblement per camins de titularitat pública.
- Afavoreix els desplaçaments de proximitat a peu o bicicleta, fins i tot, els interurbans. Els itineraris sostenibles permeten connectar amb nuclis de població per tal d'oferir una alternativa al transport privat motoritzat. En tot cas, la prioritat sempre serà del caminant.

Els itineraris més destacats del municipi que tenen un major potencial per allotjar itineraris sostenibles es troben situats principalment al Parc del Garraf, a l'espai natural els Colls i Miralpeix i a les zones properes dels municipis adjacents, com ara Sant Pere de Ribes o Olivella. Per tal de fomentar l'ús dels itineraris del municipi, es proposa analitzar la xarxa actual de camins del municipi i millorar la senyalització i realitzar-ne el manteniment.

## Objectius

- Promoure hàbits de mobilitat activa i sostenible.

<b>Indicadors</b>	<b>Dades de la mesura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre d'itineraris esportius</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Mitja</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2024-2026</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de mobilitat</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b></li> <li>• <b>Cost total previst:</b> 2.000€ per a l'elaboració de la diagnosi i propostes de millora d'un itinerari esportiu</li> <li>• <b>Interrelació amb altres plans:</b> PMUS de Sitges</li> </ul>
<b>Estalvi d'emissions</b>	
No quantificable	

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Impuls de l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa)</b>
<b>Acció 16</b>	<b>Millora de la infraestructura pedalable vetllant perquè sigui un mode clau en la mobilitat</b>

**Segons les dades dels modes de desplaçament en dies feiners, obtingudes del PMUS de Sitges, per l'any 2019 la mobilitat ciclista va representar únicament l'1,62% del total de la mobilitat, sent el mode de transport menys utilitzat al municipi. Per tal de fomentar el seu ús i que aquest sigui un mode més atractiu tant per la població local com pel sector turístic del municipi, és essencial disposar d'una xarxa connectada i segura.**

La creació i disponibilitat d'una infraestructura pedalable de qualitat i segura, basada en els carrils bici, la senyalització i l'estacionament segur és un element clau per afavorir una transició cap al model de mobilitat activa ciclable i d'altres VMP. La utilització d'aquest tipus de transport també ajudarà a reduir l'ús del vehicle privat.

Les accions de millora de la infraestructura, proposades pel PMUS de Sitges, que caldrà seguir implementant per la millora de la xarxa actual són les següents:

- Creació d'una nova oferta de carrils bici i vies pacificades del sector de la Plana Est.
- Creació de vies segregades al Pg. Marítim, a l'Av. Navarra.
- Itineraris compartits amb vehicles amb senyalització horitzontal i vertical a Av. Sofia, Pg. Marítim i E. Roig.
- Revisar l'ordenança per controlar el pas de bicicletes i altres ginys per l'illa de vianants.
- Donar continuïtat a l'itinerari bici del Pg. Marítim de Castelldefels.
- Realitzar un Pla de Millora de la senyalització.

Aquestes accions permetran donar continuïtat a les vies existents del municipi per anar completant la xarxa d'itineraris per a bicicletes, formada per diferents tipologies: vorera bici, carril bici segregat, zona 30 amb calçada compartida, etc., així com resoldre adequadament les interseccions (cruïlles i rotondes). Cal destacar que les actuacions que d'implementació de zones pacificades i/o de prioritat invertida suposaran també un complement i una millora de la xarxa ciclable del municipi.

## Objectius

- Incrementar la quota modal de la bicicleta al municipi.
- Promoure el transvasament de persones usuàries del vehicle privat cap a altres mitjans més sostenibles.
- Facilitar i motivar l'ús quotidià de la bicicleta.

<b>Indicadors</b>	<b>Dades de la mesura</b>
-------------------	---------------------------

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quota modal de la bicicleta al municipi.</li> <li>• IMD de bicicletes a les vies del municipi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Alta</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2022-2026</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de mobilitat</li> </ul> |
|--|--|

## Estalvi d'emissions

No quantificable

- **Altres serveis o ens implicats:** Diputació de Barcelona, Generalitat de Catalunya, col·lectius ciclistes, comerços.
- **Cost total previst:** el cost total dependrà de la tipologia i nombre d'actuacions implementades
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS de Sitges

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Impuls de l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa)</b>
<b>Acció 17</b>	<b>Implementació d'una xarxa d'aparcaments segurs per a bicicletes als principals centres generadors de mobilitat</b>

En els darrers cinc anys, segons dades recollides a diferents baròmetres, roben la bicicleta o alguna de les seves peces, a un de cada quatre usuaris, essent aquest un element dissuasiu pel seu ús. Per tal d'afavorir la utilització d'aquest mode de transport, diferents institucions públiques aposten per a la instal·lació d'aparcaments segurs per a bicicletes.

Amb la instal·lació d'aparcaments segurs per a bicicletes es fomenta l'accés amb aquest mode de transport, així com la seva intermodalitat amb el transport públic.



Sitges disposa d'una xarxa pedalable de 6,4 km i té previst ampliar-la en els propers anys. Segons el PMUS, els usuaris majoritaris de la bicicleta durant els dies feiners són turistes i els desplaçaments es produeixen per motius d'oci o lleure. L'estació de ferrocarril disposa d'una oferta insuficient i poc segura. Recentment, s'han instal·lat infraestructura per l'estacionament de bicis al Passeig Marítim i la Ribera.

En el darrer any, tant a les estacions de tren de Santa Maria de Palautordera, com a Granollers, s'ha dut a terme la instal·lació d'aparcaments segurs, públics i gratuïts per a bicicletes, fomentant així, la intermodalitat dels usuaris. En el cas de Sant Pol de Mar, s'han posat en funcionament els dos primers mòduls d'aparcament segur de bicicletes a grans centres generadors de mobilitat.

**A Sitges, la principal estació generadora de mobilitat és l'estació de tren de Rodalies RENFE. Aquesta permet a l'usuari una interconnexió i per tant, és el principal punt recomanat per instal·lar-los. En segon lloc, les parades d'autobús del Parc de Can Robert i l'Avinguda Sofia també esdevenen localitzacions adients per l'emplaçament d'estacionaments segurs per a bicicletes. Finalment, també serà convenient la instal·lació d'estacionaments segurs al futur pàrquing dissuasiu que s'implementarà a les afores del municipi (acció 6 del present pla: implementació d'aparcaments dissuasius per fomentar l'intercanvi modal).**

A demés d'instaurar una xarxa d'estacionaments segurs, també és important seguir instal·lant estacionaments convencionals per la resta de centres generadors de mobilitat per tal de fomentar l'ús de la bicicleta. Alguns aspectes a tenir en compte són els següents:

- Identificar tots els equipaments municipals i principals pols generadors de mobilitat d'aparcaments per a bicicletes per prioritzar la instal·lació de punts d'estacionament.
- Utilitzar aparcaments en forma de U invertida enlloc d'aparcaments de suport de roda per augmentar el nivell de seguretat de l'aparcament.
- Ajustar l'oferta d'aparcament per a bicicletes a la demanda existent.
- Substituir progressivament places d'aparcament per a vehicles privats a la via pública en estacionament per a bicicleta.

## Objectius



- Incrementar la quota modal de la bicicleta al municipi.
- Promoure el transvasament de persones usuàries del vehicle privat cap a altres mitjans més sostenibles.
- Facilitar i motivar l'ús quotidià de la bicicleta.

Indicadors	Dades de la mesura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quota modal de la bicicleta al municipi.</li> <li>• Nre. d'aparcaments per a bicicletes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Alta</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2023-2025</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de mobilitat</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b> Diputació de Barcelona, col·lectius ciclistes.</li> <li>• <b>Cost total previst:</b> entre 15.000€ i 80.000€ per mòdul d'aparcaments segurs, segons tipologia i dimensions.</li> <li>• <b>Interrelació amb altres plans:</b> PMUS de Sitges</li> <li>• <b>Exemples d'aplicacions:</b> <a href="#">Aparcaments segurs per a bicicletes a St. Pol de Mar.</a></li> </ul>
<b>Estalvi d'emissions</b>	
No quantificable	

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DE LA MOBILITAT</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Potenciar l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa)</b>
<b>Acció 18</b>	<b>Estudiar la creació d'un servei públic de lloguer de bicicletes</b>

Canviar els cotxes per bicicletes compartides permetria evitar fins a 73 morts al any, segons un [estudi publicat per l'ISGlobal](#), tenint en compte -entre d'altres- la reducció de l'exposició a la contaminació de l'aire. La promoció de serveis compartits de bicicleta o vehicles de mobilitat personal (VMP) es postula com una mesura d'interès en aquest Pla.

Amb l'objectiu de fomentar la mobilitat activa i sostenible l'acció es troba enfocada a estudiar la viabilitat per implantar un servei de lloguer municipal de bicicletes al municipi, amb estacions distribuïdes de forma estratègica, situades als principals centres generadors de mobilitat i que permetin l'accés públic d'aquest servei a la ciutadania. La posada en marxa d'aquest servei pot suposar una reducció de l'ús del vehicle privat, especialment durant els mesos d'estiu, quan es detecta un increment de la mobilitat al municipi associada al turisme. Caldrà que des de l'Ajuntament es valori la proposta d'implementar vehicles sostenibles similars a la bicicleta, com ara patinets o motocicletes elèctriques.

D'altra banda, i de manera complementària, cal donar impuls a aquelles iniciatives privades que promoguin l'ús de la bicicleta o els VMP de forma habitual per part de la ciutadania, com ara la posada en funcionament de sistemes de préstec o de lloguer de bicicleta, la creació de parcs comunitaris de bicicletes, l'adquisició de flotes de bicicletes per facilitar la mobilitat dels treballadors o altres tipus de propostes que tinguin aquest propòsit.

### Objectius

- Promoure el transvasament de persones usuàries del vehicle privat cap a altres mitjans més sostenibles.
- Facilitar i motivar l'ús quotidià de la bicicleta.
- Canvi modal durant els mesos d'estiu.

### Indicadors

- Nombre de sistemes de préstec de bicicletes.

### Estalvi d'emissions

No quantificable

### Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2022-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de mobilitat
- **Altres serveis o ens implicats:** Diputació de Barcelona, col·lectius ciclistes.
- **Cost total previst:** Es considera un preu unitari de 450€ per bicicleta
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS de Sitges
- **Exemples d'aplicacions:** [Bicing Barcelona](#)

### **5.2.2. Eix 2: Mesures de reducció de les emissions derivades dels sectors productius**

Tot i que actualment existeixen lleis de prevenció i control ambiental de les activitats industrials per tal de minimitzar la incidència d'aquestes en el medi ambient, és important realitzar un seguiment de les emissions que se'n deriven i aplicar mesures per reduir-les.

Aquest eix es desenvolupa mitjançant accions que es distribueixen en les següents línies d'actuació:

- Línia d'actuació 1: Reducció de les emissions del sector industrial.
- Línia d'actuació 2: Reducció de les emissions d'altres sectors productius.

Aquest eix presenta 3 accions, que representen el 9% del total de les accions. Pel que respecta les línies d'actuació, la reducció de les emissions del sector industrial presenta 2 accions i la reducció d'emissions d'altres sectors productius, 1.

<b>EIX</b>	<b>MESURES DE REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DELS SECTORS PRODUCTIUS</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions del sector industrial</b>
<b>Acció 19</b>	<b>Foment de mesures de reducció d'emissions al sector industrial mitjançant condicionants de llicència</b>

En el cas del sector industrial i de les activitats extractives, és la corresponent llicència o autorització ambiental la que regula els límits d'emissió permessos. En aquest sentit, aquestes activitats han d'adoptar les mesures correctores necessàries per tal de respectar aquests nivells màxims d'emissió. Els establiments que tenen una rellevància més important pel que fa al volum d'emissions en relació amb la qualitat de l'aire són les indústries del ciment i que caldrà tenir-les especialment presents.

Aquesta acció pretén aprofitar la capacitat municipal per incidir en les emissions d'aquest sector, mitjançant l'establiment de condicions en les noves llicències a atorgar o en la renovació de les preexistents. En concret, **es recomana impulsar actuacions per a augmentar l'eficiència energètica i reduir les emissions dels processos de combustió de les instal·lacions industrials, tenint en compte el que estableixen les MTD (millors tècniques disponibles)** de cada sector.

En el cas específic de les noves llicències es recomana, a més, incloure els següents condicionants:

- El disseny energètic eficient (DEEs) haurà d'iniciar-se en les primeres etapes per aconseguir el màxim estalvi.
- Calcular les dades de consum d'energia i costos d'explotació i manteniment durant la vida útil de la instal·lació, en l'etapa de disseny conceptual. És molt important que totes les dades de consum siguin avaluades per la persona responsable del DEE.

En relació als combustibles a emprar, principalment caldrà establir criteris per a l'elecció d'aquell que sigui menys contaminant per a cada instal·lació; aquest fet dependrà de si la instal·lació ja és existent o si es tracta d'una nova:

- Per a instal·lacions preexistents, caldrà vetllar per a que aquelles que utilitzin combustibles més contaminants (sòlids o líquids), realitzin les millores necessàries per substituir-lo per un altre que generi un nombre menors d'emissions donant com a resultat que la nova instal·lació generi unes emissions de partícules inferior a la precedent.
- Per a noves instal·lacions, caldrà garantir que s'instal·len equips el màxim d'eficients energèticament i que no produeixin emissions (elèctriques o d'hidrogen) en el cas que sigui possible, o bé de combustibles de baixes emissions (gas natural).

A banda, en aquells casos que sigui possible, es recomanarà prioritzar els sistemes de centralització de la producció i distribució de calor, per tal de realitzar una gestió més controlada dels combustibles fòssils, millorar l'eficiència i reduir les emissions associades.

L'objectiu final d'incloure aquests condicionants serà el de garantir l'eficàcia dels sistemes, obtenint la menor emissió de material particulat possible.

D'altra banda, s'escau apuntar que una part important de les activitats econòmiques no estan subjectes a llicència, sinó al règim de comunicació. En aquest sentit, la supervisió prèvia de l'establiment i posterior

comprovació abans de l'inici de l'activitat (mitjançant mesures "in situ") correspon verificar-la a la persona tècnica competent representant de la persona titular de l'activitat. L'administració no té mecanismes de control previ al funcionament d'activitats potencialment contaminadores de l'aire.

La tendència de la normativa per agilitzar la implantació d'activitats econòmiques és que, cada vegada més, es resolguin els expedients mitjançant declaracions responsables de tècnics i promotors, reduint la fiscalització per part de l'Ajuntament. Això dificulta el control preventiu.

És essencial oferir assessorament per a que les persones titulars efectuïn estudis que determinin, si s'han de fer mesures correctores, per tal de que les activitats econòmiques no afectin a la qualitat ambiental. Caldrà tenir en compte les diferents tipologies d'activitats i processos que es puguin implantar, i s'haurà de definir en què consistiran exactament aquestes mesures correctores.

## Objectius

- Reduir les emissions derivades dels processos de combustió de les instal·lacions industrials.
- Reduir les emissions de partícules de les noves llicències d'activitats, especialment les que disposin aparells de combustió.

## Indicadors

- Nre. de validacions en noves llicències d'activitats industrials.
- Nombre d'activitats incloses en el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera (CAPCA).

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2023-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea d'activitats
- **Altres serveis o ens implicats:** Generalitat de Catalunya, ICAEN, instal·lacions industrials
- **Cost total previst:** Aquesta acció no suposa cap cost addicional
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**

## Estalvi d'emissions

No quantificable

<b>EIX</b>	<b>MESURES DE REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DELS SECTORS PRODUCTIUS</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions del sector industrial</b>
<b>Acció 20</b>	<b>Seguiment de la qualitat de l'aire a les pedreres</b>

Els establiments que tenen una rellevància més important pel que fa al volum d'emissions, estan connectats en continu a la Xarxa d'Emissions a l'Atmosfera de Catalunya (XEAC) o bé comuniquen anualment la càrrega massissa de contaminants que emeten (PRTR). **En el cas de Sitges, hi ha cinc instal·lacions incloses en el registre PRTR-CAT, entre les quals destaquen quatre pedreres: Cementos Portland Valderrivas (Vallcarca), Promsa Garraf (La Falconera), Pedrera Las Cuevas i Pedreras Lopez-Font**, fent palès que l'activitat productiva de ciment és la principal activitat industrial del municipi.

**Des del Departament d'Activitats es realitza la monitorització de les emissions generades a través d'un captador instal·lat al Garraf. Aquesta mesura pretén poder mesurar l'impacte de les diferents activitats industrials al municipi de manera periòdica i quantificar de manera més detallada l'impacte de l'activitat industrial sobre la qualitat de l'aire del municipi. Des del mateix departament s'insta a les indústries a prendre mesures per la disminució de les emissions. Algunes de les accions proposades per la millora de la qualitat de l'aire en aquest àmbit són les següents:**

- Fomentar que la flota de vehicles utilitzi filtres de partícules i catalitzadors quan es renovi.
- Promoure la formació en conducció eficient dels conductor de vehicles que realitzen activitats a l'interior de les pedreres i a les fàbriques.
- Instal·lació de pantalles o d'altres mitjans de protecció contra el vent de les instal·lacions d'emmagatzematge, manipulació i transport de materials.
- Condicionament, pavimentació i neteja d'instal·lacions de les vies de circulació i de les àrees d'estacionament de vehicles.
- Humidificar i col·locar elements de protecció que cobreixin els carregaments per evitar l'enlairament de partícules durant el transport amb vehicles.

## Objectius

- Minimitzar les emissions derivades de l'activitat industrial al municipi.

<b>Indicadors</b>	<b>Dades de la mesura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controls d'emissions industrials realitzats al municipi.</li> <li>• Superacions de les concentracions de contaminants permeses per la normativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Alta</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2023-2026</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea d'activitats</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b> Generalitat de Catalunya, instal·lacions industrials</li> <li>• <b>Cost total previst:</b> Aquesta acció no suposa cap cost addicional</li> <li>• <b>Interrelació amb altres plans:</b></li> <li>• <b>Exemples d'aplicacions:</b> <a href="#">Pla d'acció genèric de reducció de les emissions de les indústries (AMB)</a></li> </ul>
<b>Estalvi d'emissions</b>	
No quantificable	

<b>EIX</b>	<b>MESURES DE REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS DERIVADES DELS SECTORS PRODUCTIUS</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions d'altres sectors productius</b>
<b>Acció 21</b>	<b>Promoció de l'electrificació dels ports del municipi</b>

El sistema portuari de Sitges és el més complet dels municipis catalans. Es disposa d'una àmplia oferta d'activitats nàutiques i marítimes, combinada amb serveis lúdics que es duen a terme en els seus 3 ports esportius amb més 2.600 amarratges. Diversos clubs nàutics permeten disposar d'una àmplia oferta d'activitats nàutiques: escoles de vela, lloguer de vaixells i creuers, charters, piragües, submarinisme, etc. A banda, també es disposa d'un port d'ús industrial. Els emplaçaments dels quatre ports es mostren a continuació:

- Port Ginesta: el port esportiu més gran de Catalunya, situat en el límit amb Castelldefels.
- Port Nàutic de Garraf: situat al peu del Massís de Garraf.
- Port d'Aiguadolç: el més pròxim al nucli urbà de Sitges, amb una extensa oferta lúdica, hotels, escoles de vela, lloguer d'embarcacions, bars, restaurants i una discoteca.
- Port industrial de Vallcarca: dona servei a la pedrera i la fàbrica de ciment.

La necessitat d'avançar cap a una Xarxa Marítima més competitiva i sostenible que respongui a les metes de descarbonització fixades pel Pacte Verd Europeu i l'Organització Marítima Internacional (OMI) per a 2030 requereix de reptes i objectius tècnics i legals de transformar als ports en proveïdors d'energia elèctrica per als vaixells que atraquin en les seves instal·lacions.

Degut a la importància del sistema portuari de Sitges, **es proposa elaborar una instància a l'autoritat responsable dels Ports de la Generalitat, àrea de la Secretaria de Mobilitat i Infraestructures del Departament de Territori sol·licitant la progressiva electrificació dels serveis dels ports esportius del municipi, basats en els sistemes OPS (*onshore power supply*)**. Aquesta tecnologia permet la connexió dels vaixells a la xarxa elèctrica general un cop aquests es troben atracats, utilitzant energia neta per alimentar els sistemes de climatització, refrigeració o il·luminació, entre d'altres. Evitar la combustió de combustibles fòssils pel funcionament ordinari dels serveis a bord implica una reducció de les emissions de SOx, NOx, CO<sub>2</sub> i PM10, entre d'altres contaminants atmosfèrics, així com el soroll o les vibracions, millorant la qualitat de vida de la població exposada a l'activitat portuària.

## Objectius

- Promoure l'electrificació dels serveis dels ports esportius i industrials.

## Indicadors

- Sol·licitud enviada (Sí/No)

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Baixa
- **Termini d'implementació:** 2024-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica

## Estalvi d'emissions

No quantificable

- **Altres serveis o ens implicats:** Generalitat de Catalunya
- **Cost total previst:** Aquesta acció no suposa cap cost addicional
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**



### **5.2.3. Eix 3: Mesures de reducció de les emissions municipals**

És important assumir i fer efectiu el rol exemplificador de l'administració pública a l'hora de promoure i catalitzar l'acció en els diferents agents que intervenen en l'estratègia de millora de la qualitat de l'aire, tals com la ciutadania o el sector privat. Així mateix, reforça la imatge ciutadana de l'organització municipal.

Per això, l'objectiu d'aquest eix és aplicar mesures que serveixin per reduir les emissions derivades dels serveis municipals o de l'activitat institucional al municipi.

Aquest eix es desenvolupa mitjançant accions distribuïdes en les següents línies d'actuació:

- Línia d'actuació 1: Reducció de les emissions derivades de la flota municipal de vehicles
- Línia d'actuació 2: Reducció de les emissions relacionades amb les licitacions.
- Línia d'actuació 3: Reducció de les emissions derivades dels equipaments municipals

Aquest eix presenta 4 accions, que representen el 12% del total de les accions. Pel que respecta les línies d'actuació, s'identifiquen dues accions per la reducció de les emissions derivades de la flota municipal de vehicles i una acció per cadascuna de les dues línies estratègiques restants: reducció de les emissions relacionades amb les licitacions i reducció de les emissions derivades dels equipaments municipals.

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS MUNICIPALS</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de la flota municipal de vehicles</b>
<b>Acció 22</b>	<b>Renovació dels vehicles de la flota municipal per nous de més eficients i que produeixin menys emissions</b>

La flota municipal de vehicles té un impacte en les emissions del municipi, ja que en moltes ocasions es tracta d'una flota de vehicles pesants o que recorren grans distàncies dins del municipi i acostumen a tenir certa antiguitat. A Sitges, aquesta es troba composta de 56 vehicles de les següents àrees: policia, platges, urbanisme, jardineria, serveis urbans, alcaldia, esports, ràdio, senyalització i sanitat.

**És important que en els processos de renovació de vehicles s'opti per aquells que produeixin menys emissions. En el cas de Sitges, es tracta d'una acció en curs: durant l'any 2020 la Policia Local va incorporar noves motos elèctriques a la seva flota de vehicles.**



**Per tant es proposa seguir en la mateixa línia fins renovar la resta de vehicles de brigada municipal, que donen servei a les diferents àrees sectorials del municipi.**

Així, caldrà que tota la flota de vehicles municipals disposi, almenys, dels requisits de qualitat ambiental establerts com a obligatoris per la normativa vigent. Per anar més enllà, però, es proposa que tota la flota de vehicles municipals, gaudeixi també del [Distintiu de garantia de la Qualitat ambiental](#). Aquest distintiu és un sistema català d'etiquetatge ecològic de caràcter voluntari que reconeix productes i serveis que superen determinats requeriments de qualitat ambiental respecte a allò establert normativament.

Els [criteris ambientals](#) per a l'atorgament del distintiu a les flotes de vehicles es poden consultar a la web del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Entre altres, es requereix que una part significativa de la flota -en funció de la seva tipologia- tingui baixes emissions de contaminants atmosfèrics, disposi de sistemes de gestió de flotes i rutes, i els conductors estiguin formats en conducció eficient. Cal, doncs, que es revisin totes les flotes de vehicles pròpies i concessionàries municipals per tal de renovar tots aquells vehicles que no compleixin els requisits ambientals, prioritant la substitució progressiva per fases en funció de l'obsolescència dels vehicles existents o bé tenint en compte el seu impacte.

Caldrà tenir en compte que algunes de les flotes requereixen vehicles especials (recollida de residus i neteja viària, autobusos públics...) que no són tan fàcilment reemplaçables per vehicles més nets com les flotes de vehicles lleugers, per les limitacions d'oferta d'aquests tipus de vehicles. En aquest sentit, es proposa aplicar la següent cascada de criteris:

- Substitució de combustibles fòssils per altres menys contaminants.
- Dins dels combustibles fòssils, utilitzar aquells amb unes emissions de contaminants locals inferiors (GNC i GNL).
- Actuacions en la flota per minimitzar les emissions de contaminants locals (hibridació dels motors, incorporació de filtres o additius als vehicles,...).

## Objectius

- Reduir les emissions derivades de la flota municipal de vehicles i serveis concessionats.

## Indicadors

- Nre. de vehicles de baixes emissions incorporats en substitució de vehicles més antics.

## Estalvi d'emissions

Sense dades

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2025-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** 25.000€ per vehicle
- **Interrelació amb altres plans:** PMUS de Sitges
- **Exemples d'aplicacions:** [Aplicació de l'Acord del Govern per a l'adquisició de vehicles de baixes emissions](#)

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS MUNICIPALS</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades de la flota municipal de vehicles</b>
<b>Acció 23</b>	<b>Estudi de la viabilitat d'ús de vehicles de neteja de platges més eficients o de combustibles alternatius</b>

La flota municipal de vehicles té un impacte en les emissions del municipi ja que en moltes ocasions es tracta d'una flota de vehicles pesants o que recorren grans distàncies a dins del municipi i acostumen a tenir certa antiguitat.

**A més dels serveis de policia, platges, urbanisme, jardineria, serveis urbans, alcaldia, esports, radio, senyalització i sanitat, l'Ajuntament de Sitges també disposa d'una flota de vehicles destinats específicament a la neteja de platges, que presenten una tipologia diferent de vehicles respecte a les anteriorment mencionades, però també suposen un impacte sobre la qualitat de l'aire, degut a les emissions que generen.**

Algunes de les accions que es desenvolupen durant la neteja de platges requereixen de vehicles ordinaris, com ara furgonetes, camions o *pick ups*, però també es requereixen vehicles més específics, com ara màquines garbelladores o quads. Per tal de mantenir la línia iniciada en l'acció anterior *Renovació dels vehicles de la flota municipal per nous de més eficients i que produeixin menys emissions*, es proposa estudiar la viabilitat de renovació dels vehicles del servei de neteja de platges per nous de més eficients.

### Objectius

- Reduir les emissions derivades de la flota municipal de vehicles i serveis concessionats.

### Indicadors

- Nre. de vehicles de baixes emissions incorporats en substitució de vehicles més antics.

### Dades de la mesura

- **Prioritat:** Baixa
- **Termini d'implementació:** 2025-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de platges
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** 25.000€ - 35.000€ per vehicle ordinari
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**

### Estalvi d'emissions

Sense dades

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS MUNICIPALS</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions relacionades amb les licitacions</b>
<b>Acció 24</b>	<b>Revisió i ampliació dels requisits ambientals en les licitacions i subcontractacions de serveis municipals</b>

Alguns dels serveis oferts per l'Ajuntament de Sitges (neteja viària, recollida de residus o enllumenat públic, entre d'altres) tenen certa contribució en el balanç d'emissions. Aquests serveis acostumen a utilitzar flotes de vehicles pesants, amb un elevat quilometratge recorregut i que, per tant, generen emissions elevades. Són serveis susceptibles d'incorporar progressivament millores que en redueixin la seva incidència.

Per aquest motiu, es proposa **incloure criteris ambientals, i -en especial- referits a la reducció d'emissions atmosfèriques, a totes les licitacions i subcontractacions de serveis municipals, per tal de reduir l'impacte d'aquests serveis en les emissions al municipi, sempre i quan la tecnologia disponible o els requeriments de cada servei així ho permetin. Caldrà tenir present aquest objectiu en el moment de finalització de les concessions dels diversos serveis implicats. Per l'enllumenat públic i neteja viària l'any 2023 i pel servei de jardineria, l'any 2024.**

**Especialment, l'acció es troba destinada a reduir l'impacte dels vehicles dels serveis externalitzats, així com aplicar els criteris ambientals a la resta de licitacions o contractes ofertes que es plantegin des de l'Ajuntament.**

Alguns d'aquests criteris ambientals a incorporar a la resta de serveis són: utilització de vehicles de baixes emissions, serveis amb baixos consums energètics, revisió de maquinària, formació del personal, etc. Així, es proposa fer una revisió dels criteris ambientals de les licitacions i contractacions actuals i elaborar una instrucció tècnica interna que marqui els criteris ambientals específics requerits a les empreses licitadores i subcontractades.

### Objectius

- Reduir les emissions derivades dels serveis municipals (licitats i subcontractats) mitjançant l'aplicació de criteris ambientals.

### Indicadors

- Elaboració d'una instrucció amb els requeriments ambientals (Sí/No).
- Nre. de licitacions que inclouen criteris de reducció de les emissions.

### Dades de la mesura

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2023-2024
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:** empreses subcontractades de serveis municipals
- **Cost total previst:** Aquesta acció no suposa cap cost addicional
- **Exemples d'aplicacions:** [Ambientalització de contractes AMB](#)

### Estalvi d'emissions

No aplica

<b>EIX</b>	<b>REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS MUNICIPALS</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Reducció de les emissions derivades dels equipaments municipals</b>
<b>Acció 25</b>	<b>Millora de l'eficiència, l'autoabastiment i el monitoratge a nivell energètic dels edificis municipals</b>

Per tal de reduir les emissions derivades dels equipaments municipals i, per tant, la seva contribució en la contaminació de l'aire i l'afectació sobre la salut de la població exposada, cal abordar el seu comportament energètic. A Sitges hi ha 91 equipaments públics, que es distribueixen segons les següents tipologies:

<b>Tipologia d'equipament</b>	<b>Nombre</b>
Administratiu	18
Altres	7
Aparcament	1
Bany públic	4
Bombeig	6
Cultural	17
Educació	9
Esportiu	8
Magatzem	10
Mercat	6
Sanitari	2
Seguretat	2
Telecomunicacions	1
<b>Total</b>	<b>91</b>

Del conjunt dels 91 equipaments, l'Ajuntament de Sitges ha obtingut la certificació energètica de 51 equipaments i edificis municipals el mes d'octubre de 2022. Aquest és el primer pas per prioritzar aquelles instal·lacions que són menys eficients, de cara a implementar mesures d'eficiència energètica (de canvi de sistema d'il·luminació, d'aïllaments o d'altres tipus de tancaments, entre d'altres). Segons els càlculs realitzats, l'activitat dels equipaments municipals va consumir 1.507 MWh de gas natural l'any 2021, que van suposar unes emissions de 401,56 kg de NOx i 4,23 kg de PM10.

L'activitat energètica dels edificis municipals (i de l'enllumenat públic o la flota de vehicles) es tracta no únicament en l'actual Pla de Qualitat de l'Aire, sinó també al Pla de Transició Energètica (PTE), que presenta una estratègia de reducció de les emissions de CO<sub>2</sub> equivalent que també implicarà una reducció de les emissions dels contaminants que afecten a la salut (PM10 i NOx, entre d'altres).



En aquest sentit, es proposen tres tipologies d'actuacions:

- Millora de l'eficiència energètica dels edificis municipals. Es proposa realitzar auditories energètiques i implementar les millores necessàries per tal d'aconseguir que tots (o la majoria) d'edificis municipals disposin de certificació energètica de baix consum: renovació de tancaments, finestres i protecció solar, millores en el sistema de climatització, compra d'energia verda, etc.
- Instal·lació d'energies renovables als equipaments municipals en què sigui tècnicament viable. Cal destacar que l'Ajuntament és titular d'instal·lacions de generació d'energia solar tèrmica als CEIP Miquel Utrillo i Maria Ossó, l'edifici de Policia Local i al camp de futbol Pins Vens. Respecte les instal·lacions solars fotovoltaïques, el Pla de Transició Energètica de Sitges, de l'any 2022, especifica que l'edifici de la Policia Local, i de Serveis Socials disposen d'aquest sistema d'aprofitament. A més, el Pavelló Pins Vens també es troba en procés de desenvolupament d'aquesta tecnologia.
- Monitoratge dels consums energètics dels edificis municipals, a través de sistemes de gestió energètica que permetin detectar fàcilment quins són aquells equipaments en els que s'han d'aplicar mesures de manera més urgent per tal de millorar la seva eficiència energètica. L'Ajuntament disposa d'un sistema d'informació energètica (SIE), que registra els consums dels equipaments i instal·lacions municipals i que es troba operat per l'empresa Inergy. Per realitzar el correcte seguiment del monitoratge es recomana que l'Ajuntament disposi d'una persona encarregada de la gestió energètica a nivell municipal.

## Objectius

- Reduir el consum energètic dels edificis municipals.

## Indicadors

- Nre d'edificis municipals amb certificació de baix consum.
- Nre. d'edificis municipals que disposen d'instal·lacions d'energies renovables.
- Nre. d'equipaments municipals amb un protocol de monitoratge del seu consum energètic.

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2023-2025
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** Es considera un cost de 1,5€/kWp per la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques
- **Interrelació amb altres plans:** PTE de Sitges

## Estalvi d'emissions

Es considera que l'estalvi energètic degut a la monitorització dels consums energètics i la realització d'auditories energètiques és del 5% i 8%, respectivament. Amb aquests registres es podria obtenir un estalvi de 52,2 kg de NOx i 0,55 kg de PM10.

- **Exemples d'aplicacions:**



#### **5.2.4. Eix 4: Criteris de qualitat de l'aire en el planejament local**

La manera com es planifiquen i es dissenyen les ciutats pot incidir en la reducció de les emissions generades (principalment a través de la planificació/gestió de la mobilitat generada o per l'admissió i regulació de determinats usos), però es tracta sobretot d'una eina potent a l'hora de protegir la població a exposicions nocives a contaminants atmosfèrics.

- Amb tot, aquest eix es desenvolupa mitjançant 2 accions que s'agrupen en una única línia d'actuació: prevenció urbanística en termes de qualitat de l'aire.

<b>EIX</b>	<b>CRITERIS DE QUALITAT DE L'AIRE EN EL PLANEJAMENT LOCAL</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Prevenió urbanística en termes de qualitat de l'aire</b>
<b>Acció 26</b>	<b>Ampliació d'espais verds amb criteris de qualitat de l'aire i promoció de la salut</b>

La influència de la vegetació urbana en la qualitat de l'aire depèn de la distribució de la vegetació i de la seva localització respecte a les fonts emissores de contaminants atmosfèrics. En aquelles zones en què no hi ha emissions in situ, com són els jardins, els parcs i els boscos periurbans, la vegetació exerceix un clar paper de filtració i reducció de la contaminació atmosfèrica. La vegetació urbana també pot ser una eina eficaç com a barrera per frenar la dispersió de contaminants en aquelles regions sensibles on es vulgui protegir a la població vulnerable. Aquestes zones poden ser centres escolars, esportius, de salut o carrils bici segregats, entre d'altres.

**És per aquest motiu que es proposa que l'Ajuntament de Sitges estudiï la viabilitat d'implantar zones verdes del municipi tenint en compte criteris de dispersió dels contaminants i localitzant-les en entorns amb equipaments vulnerables en base a l'Ordenança Municipal de Protecció dels Espais Verds i de l'arbrat del municipi de Sitges. Donat que l'Ajuntament no té previsió de crear nous espais verds, les actuacions es poden implementar sobre els espais actuals, com poden ser els jardins de l'Hort de Can Falç.**

Disposar d'espais verds i de vegetació als nuclis urbans no únicament tindrà una influència positiva en la dispersió dels contaminants atmosfèrics, provocant-ne la filtració i reducció sinó que també suposarà la reducció de l'efecte illa de calor dels nuclis urbans i, en conseqüència, de la temperatura a través de la generació de zones d'ombra (a través de pèrgoles, per exemple). Per part de l'Ajuntament, la promoció d'infraestructures verdes també contribuirà a l'estratègia d'adaptació al canvi climàtic i suposarà una captació de CO<sub>2</sub> equivalent.

## Objectius

- Afavorir la dispersió, filtració i reducció dels contaminants atmosfèrics mitjançant les infraestructures verdes.
- Augmentar la capacitat adaptativa del municipi davant efectes del canvi climàtic com són les onades de calor o les elevades temperatures.

<b>Indicadors</b>	<b>Dades de la mesura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nous arbres plantats.</li> <li>• Noves zones verdes creades.</li> <li>• Nombre de refugis climàtics disponibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Mitja</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2023-2026</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b></li> <li>• <b>Cost total previst:</b> entre 2 i 4€/m<sup>2</sup> per zones de verd urbà</li> </ul>
<b>Estalvi d'emissions</b>	

No aplica

EIX	CRITERIS DE QUALITAT DE L'AIRE EN EL PLANEJAMENT LOCAL
Línia d'actuació	Prevenició urbanística en termes de qualitat de l'aire
Acció 27	Implementació de mesures preventives i correctores en el planejament urbanístic derivat

En tots els municipis, com és el cas de Sitges, existeixen iniciatives diverses que suposen l'execució o desenvolupament de les previsions urbanístiques del planejament vigent. En aquest sentit, cal tenir en compte que una part important de figures de planejament urbanístic estan sotmeses a algun tipus d'avaluació ambiental en què, entre d'altres, es té en compte el vector atmosfèric, tant a l'hora de valorar els possibles impactes inherents al desenvolupament urbanístic projectat, com a l'hora de fixar mesures de protecció ambiental i de salut per tal d'evitar, minimitzar, corregir o compensar aquests impactes. Per tant, es proposa tenir en compte aquests aspectes en la redacció del nou planejament.

L'existència de desenvolupaments urbanístics planificats a escala supramunicipal que afecten al municipi de Sitges advoca perquè, des de l'Ajuntament, **es faci un seguiment dels requeriments referits als aspectes de qualitat de l'aire a l'hora de desenvolupar el planejament urbanístic derivat, en el moment de tramitar/autoritzar els projectes d'urbanització corresponents i durant la seva execució i desenvolupament de l'obra.** També es recomana tenir present l'atorgament de les llicències els esmentats requisits.

A banda de vetllar per la implementació de les mesures ambientals, si s'escau, es recomana consultar a la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (Servei de Vigilància i Control de l'Aire) per tal de poder disposar dels informes emesos en el marc de la tramitació dels instruments urbanístics, per tal de poder prendre en suficient consideració els aspectes tècnics que s'hi indiquin.

### Objectius

- Millorar el coneixement relatiu a l'avaluació de la qualitat de l'aire de Sitges.
- Tenir en compte el vector atmosfèric en la revisió del nou planejament urbanístic.

### Indicadors

- Seguiment dels requeriments de qualitat de l'aire en el planejament urbanístic derivat (Sí/No).

### Estalvi d'emissions

No aplica

### Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2023-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:** DIBA, DGQACC
- **Cost total previst:** Aquesta acció no requereix cap cost addicional
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**

### **5.2.5. Eix 5: Mesures de divulgació i sensibilització ciutadana**

La ciutadania té un paper clau en la millora de la qualitat de l'aire, ja que mitjançant l'adopció d'hàbits més sostenibles es contribueix a reduir les emissions derivades de diferents sectors (per exemple mobilitat, sector domèstic, etc.).

És per això que és important desenvolupar campanyes de formació i sensibilització ciutadana, per tal de conscienciar a la població sobre la importància d'adoptar hàbits més sostenibles per millorar la qualitat de l'aire del municipi i millorar, en definitiva, la seva qualitat de vida.

Amb tot, aquest eix es desenvolupa mitjançant 4 accions que s'agrupen en una única línia d'actuació, que té a veure amb el desenvolupament de campanyes de sensibilització.

<b>EIX</b>	<b>MESURES DE DIVULGACIÓ I SENSIBILITZACIÓ CIUTADANA</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Desenvolupament de campanyes de sensibilització</b>
<b>Acció 28</b>	<b>Foment de l'eficiència energètica i les renovables al sector residencial i terciari</b>

Com a mesura per reduir les emissions derivades dels sectors domèstic i terciari, esdevé important abordar el seu comportament energètic. Aquesta acció pretén reduir els consums associats a partir de dues vies.

Per una banda, es proposa **realitzar campanyes periòdiques d'estalvi i eficiència energètica dirigides al sector domèstic i també als sectors hotelers, de restauració i serveis del municipi**, que pot comportar un estalvi de consums energètics i emissions associades rellevant. Aquests sectors es troben englobats dins del sector serveis i van representar el 22% del consum total del municipi l'any 2019. Pel sector domèstic la proporció va ser del 34,5%. Segons les dades de l'inventari d'emissions del present pla, el sector comercial i domèstic emeten de forma anual 23,15 tones de NOx i 0,604 tones de PM10, segons es pot apreciar a continuació:

<b>Tipologia d'equipament</b>	<b>NOx (t)</b>	<b>PM10 (t)</b>
Sector comercial	10,21	0,291
Activitat domèstica	12,94	0,313
<b>Total</b>	<b>23,15</b>	<b>0,604</b>

En aquestes campanyes s'informarà als comerços i activitats econòmiques sobre bones pràctiques en l'ús de l'energia en els següents àmbits:

- Calefacció i climatització: utilització d'un sistema de calefacció eficient i no basat en combustibles fòssils, regulació de les temperatures dels equips de calefacció i ACS i apagada dels equips en períodes d'absència o pautes pel bon manteniment de les instal·lacions energètiques.
- Beneficis de les energies renovables sobre la qualitat de l'aire i promoció de la contractació del subministrament elèctric a comercialitzadores d'electricitat verda entre els particulars i serveis del municipi.
- Impacte de la utilització de calderes de biomassa per la climatització sobre la qualitat de l'aire, degut a l'alliberament de material particulat durant el procés de combustió. Promoció de sistemes alternatius més nets.
- Foment del comerç de proximitat, basada per una banda en la relació directa entre el productor i el consumidor, eliminant intermediaris, i d'altra banda, en la reducció dels costos ambientals associats al transport i la mobilitat associat al consum de productes locals.

Cal destacar també que amb el **foment de les energies renovables o l'autoproducció es generarà una menor dependència exterior i una menor necessitat d'infraestructures**. L'assessorament també hauria de comportar, a més, consells sobre millores en els aïllaments i a la resolució dels impactes produïts per fenòmens extrems.

## Objectius

- Disminuir el consum energètic del sector domèstic i terciari

Indicadors	Dades de la mesura
------------	--------------------

- Nre de campanyes de conscienciació realitzades.

### Estalvi d'emissions

Es considera que l'estalvi energètic associat a l'estalvi energètic de les campanyes pot suposar una reducció del 13% del consum energètic i pot arribar a un 15% de les llars o establiments. Amb aquests registres es podria obtenir un estalvi de 451,56 kg de NOx i 11,79 kg de PM10.

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2023-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** 1.500€ per campanya
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**

<b>EIX</b>	<b>MESURES DE DIVULGACIÓ I SENSIBILITZACIÓ CIUTADANA</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Desenvolupament de campanyes de sensibilització</b>
<b>Acció 29</b>	<b>Realització de campanyes i actes de promoció de la mobilitat a peu, en bicicleta o transport públic i de conscienciació en relació a la qualitat de l'aire i la salut</b>

Existeix evidència científica que demostra que la baixa qualitat de l'aire està relacionada amb problemes de salut i del medi, essent la contaminació atmosfèrica el quart factor de risc de mort prematura a tot el món. Per això, la millora de la qualitat de l'aire té un impacte positiu sobre la salut, sobre el territori i, en definitiva, sobre la qualitat de vida dels ciutadans, especialment dels col·lectius més vulnerables.



Desenvolupar campanyes educatives i de conscienciació en relació a la qualitat de l'aire ajuda a augmentar la sensibilitat dels ciutadans respecte a aquest tema i els fa veure de quina manera poden contribuir a millorar la qualitat de l'aire del municipi on resideixen.

**Es proposa que, des de l'Ajuntament de Sitges, es desenvolupin campanyes educatives i de sensibilització ciutadana envers la qualitat de l'aire per potenciar els hàbits més sostenibles de la ciutadania. Alguns exemples d'activitats que es podrien dur a terme són:**

- Realitzar xerrades o activitats relacionades amb la qualitat de l'aire.
- Donar a la ciutadania informació sobre la qualitat de l'aire al municipi.
- Incloure activitats educatives als diferents centres educatius.
- Organitzar setmanes d'activitats enfocades a millorar la qualitat de l'aire com, per exemple, la setmana de la mobilitat sostenible.
- Desenvolupar una campanya informativa sobre qualitat de l'aire per la plantilla municipal.
- Publicar als diferents mitjans locals les accions educatives i de conscienciació que s'han dut o es duran a terme al municipi per fer-ne promoció.

Dins del contingut d'aquestes campanyes caldrà destacar aspectes que es consideren clau alhora d'implementar actuacions de sensibilització, basats en la necessitat de conscienciació sobre:

- Els efectes perjudicials per la qualitat de l'aire que representen les calderes de biomassa, degut a l'alliberament de material particulat durant el procés de combustió.
- El públic escolar, podent-se començar a desenvolupar durant el curs 2023-2024.
- La implantació de la futura ZBE al municipi, prevista en aquest Pla i de possible obligatorietat per l'any 2025, degut al canvi d'hàbits que suposa sobre un percentatge elevat dels habitants del municipi.

### Objectius

- Conscienciar a la població sobre la importància de la qualitat de l'aire.

### Indicadors

### Dades de la mesura

- Nre. de campanyes educatives i de sensibilització en matèria de qualitat de l'aire realitzades.

#### Estalvi d'emissions

No aplica

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2023-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:** DIBA
- **Cost total previst:** 7.000€ per la realització d'una campanya de sensibilització.
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:** [Com era l'aire abans? \(Diputació de Barcelona\)](#)  
[Material multimèdia per a un aire més net \(Generalitat de Catalunya\)](#)



<b>EIX</b>	<b>MESURES DE DIVULGACIÓ I SENSIBILITZACIÓ CIUTADANA</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Desenvolupament de campanyes de sensibilització</b>
<b>Acció 30</b>	<b>Promoció de bones pràctiques enfocades al turisme sostenible amb criteris de millora de la qualitat de l'aire</b>

Un tret essencial Sitges és la presència d'una nombrosa població estacional des de principis de la primavera i fins a la tardor, lligada directament amb el turisme. Aquesta població ocupa tant els nombrosos establiments hotelers i de càmping del municipi com segones residències i habitatges buits que es lloguen per la temporada. S'estima que en els moments de màxima afluència la població total pot assolir els 63.500 habitants, el doble de la població censada. En termes de població anual equivalent, la dada calculada en base a l'oferta turística del municipi estima la població estacional ETCA en 3.248 habitants equivalents, el què representa un índex de 118% respecte a la població resident. Aquestes dades fan necessària tenir en compte l'impacte del turisme sobre l'activitat del municipi i, en conseqüència, sobre les emissions de contaminants atmosfèrics.

L'acció va destinada a promoure bones pràctiques relacionades amb la mobilitat sostenible i les energies renovables, a través de campanyes específiques pels agents del sector turisme, principalment adreçades als propis establiments turístics, per tal de sensibilitzar-los sobre l'impacte sobre la qualitat de l'aire generat per la mobilitat estacional sobre el municipi. A continuació es mostren alguns exemples d'accions que poden ser incloses en el manual:

- Afavorir convenis amb hotels, càmpings o altres establiments turístics perquè aquests puguin oferir una flota de bicicletes a les persones que s'hi allotgin.
- Promocionar modes de transport sostenible (bicicletes elèctriques, patinets o altres VMP) pels desplaçaments urbans de les persones allotjades en establiments turístics.
- Reforçar la qualitat del servei de taxi per l'ús turístic.
- Electrificar el trenet turístic del municipi.
- Estudiar la possibilitat d'implantar un sistema de busos llançadores per accedir a les platges.
- Estudiar la reducció de les quotes d'aparcament pels vehicles que realitzen una estada de llarga durada.
- Promocionar instal·lacions solars fotovoltaïques i altres tipus de generació d'energia renovable als establiments turístics. Actualment la pràctica totalitat de les guinguetes de la platja es troben connectades a la xarxa general de distribució i disposen de plaques solars fotovoltaïques.

## Objectius

- Conscienciar a la població sobre la importància de la qualitat de l'aire.

## Indicadors

- Nombre de visitants anuals

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2023-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de turisme, Àrea de platges, Àrea de salut.

## Estalvi d'emissions

No aplica

- **Altres serveis o ens implicats:** DIBA
- **Cost total previst:** 8.000€ per l'elaboració d'un manual de bones pràctiques
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:** [Manual de bones pràctiques sostenibles destinat al sector turístic del Baix Llobregat](#)

<b>EIX</b>	<b>MESURES DE DIVULGACIÓ I SENSIBILITZACIÓ CIUTADANA</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Desenvolupament de campanyes de sensibilització</b>
<b>Acció 31</b>	<b>Impuls d'iniciatives de mobilitat compartida</b>

El nou paradigma de la mobilitat no té com a objectiu la substitució del 100% dels vehicles de combustió a vehicles elèctrics, sinó repensar els modes i la necessitat de desplaçament, disminuir el nombre de vehicles en circulació és bàsic per a recuperar espai públic i reduir l'energia necessària per al seu ús.

Per la reducció de vehicles a la ciutat és important impulsar serveis de mobilitat compartida amb vehicle elèctric (cotxes, motos, bicicletes i vehicles de mobilitat personal (VMP)). A Sitges, la població és de 30.217 habitants, mentre que el parc mòbil del municipi està format per 17.024 vehicles. L'elevada proporció de vehicles per habitant fa palesa la necessitat d'impulsar des de l'Ajuntament mesures enfocades a aquella part de la ciutadania que no necessita fer ús del vehicle privat de forma diària. Des de l'Ajuntament s'han realitzat proves pilot per la promoció d'iniciatives de mobilitat compartida.

**Així, i com a principal mesura dins d'aquesta línia d'actuació, es proposa seguir promocionant empreses de mobilitat compartida que realitzin la seva activitat a Sitges, per tal de posar a disposició d'alternatives a la mobilitat quotidiana de la població, així com estudiar la viabilitat de fer ús del servei des del propi Ajuntament.**

Un exemple n'és la cooperativa [Som Mobilitat](#), que és una societat sense ànim de lucre que pretén impulsar totes aquelles accions o projectes que contribueixin a que tots els desplaçaments dels seus socis siguin més sostenibles i contaminin menys el medi ambient, reduint el número de vehicles acumulats a les nostres ciutats.

### Objectius

- Conscienciar a la població sobre la importància de la qualitat de l'aire.
- Facilitar alternatives de mobilitat sostenible a la població

### Indicadors

- Campanyes de promoció realitzades.

### Dades de la mesura

- **Prioritat:** Mitja
- **Termini d'implementació:** 2024-2026
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:**
- **Cost total previst:** Aquesta acció no requereix cap cost addicional
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:**

### Estalvi d'emissions

No quantificable

### **5.2.6. Eix 6: Mesures de gestió i seguiment de la qualitat de l'aire**

Per tal que el present Pla de Millora de la Qualitat de l'Aire del municipi sigui exitós són necessàries determinades actuacions de gestió i seguiment de la qualitat de l'aire. Mitjançant aquestes accions es podrà analitzar l'evolució de la qualitat de l'aire de Sitges i prendre les mesures necessàries en cas d'emergència (per exemple quan es declari un episodi d'alta contaminació).

Aquest eix es desenvolupa mitjançant 2 accions agrupades en una única línia d'actuació: monitorització i vigilància de la qualitat de l'aire.

<b>EIX 6</b>	<b>MESURES DE GESTIÓ I SEGUIMENT DE LA QUALITAT DE L'AIRE</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Monitorització i vigilància de la qualitat de l'aire</b>
<b>Acció 32</b>	<b>Implementació d'un sistema per a la mesura dels contaminants atmosfèrics a través de sensors</b>

Actualment, la ZQA del Penedès-Garraf disposa de tres punts de mesurament a Vallcarca (Sitges) però la informació referent a les concentracions dels diversos contaminants no s'ha pogut utilitzar per completar l'anàlisi del nivell d'immissions del municipi degut a la manca i qualitat de les dades. Disposar d'informació en temps real de la qualitat de l'aire al municipi podria ser de gran utilitat a l'Ajuntament per conèixer de primera mà aquesta informació, així com per complementar els resultats que ofereixen les estacions de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) o les unitats mòbils de mesura (UM).

Els sensors òptics o electroquímics analitzen en temps real els principals contaminants atmosfèrics (NOx, PM10, PM2,5 o O<sub>3</sub>, entre d'altres), recopilant la informació i enviant-les pel seu posterior tractament. Aquests sensors tenen un cost molt inferior al de les estacions de la XVPCA i, tot i que la seva fiabilitat no és comparable als sistemes homologats per la mesura de la qualitat de l'aire, el seu ús és indicatiu i pot oferir una major quantitat d'informació als ens municipals per la mesura i avaluació de l'impacte que tenen algunes actuacions sobre la millora de la qualitat de l'aire. També cal esmenar que aquests tipus de sensors tenen una vida útil inferior a 2 anys i que, passat aquest període de temps, caldrà renovar-los.

**La instal·lació de sensors situats estratègicament a punts del nucli urbà pot servir, entre d'altres aplicacions, per avaluar el seguiment de la futura Zones de Baixes Emissions (ZBE) del municipi. Algunes recomanacions per emplaçar els punts de mesura es mostren a continuació:**

- **Tenir en compte les zones d'elevada densitat de població i els equipaments especialment vulnerables, definits a l'apartat 3.5.1 del present document, alhora de definir la zona d'observació.**
- **Situar punts de mesura a zones diferenciades amb volums de trànsit significatius i reduïts per tal d'avaluar les diferències de concentració dels contaminants.**

Mesurar els valors dels contaminants atmosfèrics abans i després de l'aplicació de les mesures, tot tenint en compte que els valors registrats no presentaran la mateixa fiabilitat que els obtinguts per les estacions de la XVPCA, pot servir d'indicador per estudiar els valors d'immissió dels contaminants de manera molt més concreta que les estacions de la XVPCA.

També es recomana seguir realitzant campanyes per la mesura de contaminants atmosfèrics amb les Unitats Mòbils (com les de la Diputació de Barcelona) o a través de la instal·lació de mesuradors per tal d'elaborar estudis puntuals d'un o més contaminants (NOx, PM10, PM2,5...), com les que s'han realitzat amb l'informe d'avaluació de la qualitat de l'aire al Garraf (any 2018) o l'estudi de la qualitat de l'aire de Sitges (any 2022), especificades a l'apartat 3.3 del present document: estudis complementaris d'avaluació de la qualitat de l'aire.

## Objectius

- Disposar d'eines per l'avaluació de la qualitat de l'aire al municipi.

Indicadors	Dades de la mesura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposició d'una eina per a l'avaluació de la qualitat de l'aire al municipi.</li> <li>• Seguiment dels valors dels contaminants mesurats en relació als llindars establerts per normativa i la OMS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prioritat:</b> Alta</li> <li>• <b>Termini d'implementació:</b> 2023-2026</li> <li>• <b>Autoritat responsable:</b> Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica</li> <li>• <b>Altres serveis o ens implicats:</b> DIBA</li> <li>• <b>Cost total previst:</b> 3.000€ per cada sensor.</li> <li>• <b>Interrelació amb altres plans:</b> -</li> <li>• <b>Exemples d'aplicacions:</b> <a href="#">Instal·lació de 7 sensors per mesurar la qualitat de l'aire a Sant Cugat del Vallès</a></li> </ul>
<p><b>Estalvi d'emissions</b></p>	

No quantificable

<b>EIX</b>	<b>MESURES DE GESTIÓ I SEGUIMENT DE LA QUALITAT DE L'AIRE</b>
<b>Línia d'actuació</b>	<b>Monitorització i vigilància de la qualitat de l'aire</b>
<b>Acció 33</b>	<b>Redacció d'un Protocol d'actuació en cas d'episodis d'alta contaminació coordinat amb la resta d'administracions</b>

Un episodi ambiental d'alta contaminació de l'aire és una situació en què les condicions atmosfèriques són desfavorables per a la dispersió i la ventilació, la qual cosa fa que la concentració d'algun contaminant augmenti tant que comporti la superació de determinats límits establerts pel Reial Decret 102/2011, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.

Per al seguiment i gestió d'aquestes situacions, a nivell català la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi climàtic (DGQACC) va publicar dos Protocols d'actuació d'una situació d'avís preventiu i de declaració d'episodi ambiental, per al NO<sub>2</sub> i les PM10 (amb dates de 6 de juny de 2016 i 17 de març de 2016, respectivament). Actualment, aquests són els protocols de referència, enfocats a dos contaminants i l'àmbit territorial de la ZPE i amb dues tipologies d'escenaris (avís preventiu i declaració d'episodi ambiental per alta contaminació), tot i que està previst publicar un nou Protocol actualitzat i que abasti tota Catalunya.

La Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic ha estat treballant en la revisió del protocol actual per a l'activació dels diferents escenaris de contaminació i fer una gestió unificada de la qualitat de l'aire quan es donin nivells elevats de contaminació. Aquesta revisió també incorpora els preceptes que s'estableixen en el Reial Decret 34/2023, de 24 de gener, que modifica el Reial Decret 102/2011, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.



D'altra banda, també s'està actualitzant un document complementari al protocol, de mesures d'actuació i recomanacions a impulsar pels diferents agents del territori, en funció de les seves competències, d'acord amb aquest nou protocol.

**En aquest sentit, es proposa elaborar un Protocol d'actuació per la gestió dels principals contaminants atmosfèrics en cas d'episodis d'alta contaminació a Sitges i els seus entorns, basat en el model revisat del protocol d'episodis d'alta contaminació de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC).** Aquest protocol haurà d'associar uns paquets de mesures de millora de la qualitat de l'aire a cadascun dels nivells de contaminació definits. Serà important treballar en la definició d'un sistema de comunicació amb la ciutadania associat al Protocol d'actuació en cas d'episodi ambiental de contaminació.

A banda, el Protocol d'actuació es complementarà amb un Quadre de comandament intern que permeti identificar els serveis responsables de posar en marxa les diferents mesures, fet pel qual caldrà que el Protocol sigui validat i pertinentment comunicat amb aquests serveis implicats.

Es proposa que el Protocol d'actuació tingui una revisió biennal, com a mínim, sempre i quan no es produeixin modificacions substancials de la gestió dels episodis nivell autonòmic. A banda, es recomana que, amb la desactivació de nivells de contaminació, la persona responsable del Protocol d'actuació elabori un breu informe en què es recopili informació descriptiva però també valorativa, la qual ha de permetre millorar i optimitzar el procediment a futur:

- Característiques de l'activació (contaminant, nivells, prediccions,...).
- Mesures previstes segons Protocol.
- Mesures executades.
- Principals dificultats detectades en el desplegament de les mesures.
- Mesures no executades.
- Motius de la no execució d'aquestes mesures.
- Altres observacions d'interès.

## Objectius

- Contribuir a reduir les emissions durant episodis ambientals per tal de no superar els límits màxims d'emissions que, segons normativa, afecten la salut de les persones.

## Indicadors

- Aprovació del Protocol d'actuació (Sí/No).
- Nre. d'episodis declarats.

## Dades de la mesura

- **Prioritat:** Alta
- **Termini d'implementació:** 2023-2024
- **Autoritat responsable:** Àrea de sostenibilitat, canvi climàtic i transició energètica
- **Altres serveis o ens implicats:** resta de l'Ajuntament, DGQACC
- **Cost total previst:** Aquesta acció no requereix cap cost addicional
- **Interrelació amb altres plans:**
- **Exemples d'aplicacions:** [Campanya de vigilància dels nivells d'ozó a Catalunya](#)

## Estalvi d'emissions

No quantificable



### 5.3. Síntesi de les actuacions

Línia d'actuació	Actuacions	Acció N°	Prioritat d'execució
Eix 1: Reducció de les emissions derivades de la mobilitat			
Reducció de les emissions derivades de l'ús del vehicle privat	Estudi de les millors opcions per implantar una Zona de Baixes Emissions	1	Alta
	Impuls per la redacció de Plans de Desplaçament d'Empresa (PDE)	2	Mitja
	Creació de zones pacificades en sectors amb població especialment vulnerable	3	Alta
	Implantació d'un sistema d'accés al nucli urbà a través de busos llançadora	4	Alta
	Reducció de places d'aparcament al centre urbà	5	Mitja
	Implementació d'aparcaments dissuasius per fomentar l'intercanvi modal	6	Alta
	Creació d'un centre de logística per la distribució urbana de mercaderies	7	Mitja
	Increment dels punts de recàrrega per a vehicles elèctrics	8	Mitja
	Suport econòmic per a l'adquisició de vehicles de baixes emissions	9	Alta
	Revisió de l'ordenança de circulació per regular la circulació de vehicles de mobilitat personal i elèctrics	10	Baixa
Potenciar l'ús del transport públic	Millora de la flota de transport públic i revisió de rutes	11	Mitja
	Millora de l'accessibilitat als polígons i altres centres generadors de mobilitat en transport públic i bicicleta	12	Mitja
	Seguiment de la implementació de les mesures del Pla Director de Mobilitat (PdM) del SIMMB 2020-2025 amb major efecte sobre la qualitat de l'aire	13	Baixa
Impuls de l'ús de modes de transport no motoritzats (mobilitat activa)	Potenciació de la xarxa de camins escolars	14	Alta
	Creació d'itineraris sostenibles	15	Mitja
	Millora de la infraestructura pedalable vetllant perquè sigui un mode clau en la mobilitat	16	Alta
	Implementació d'una xarxa d'aparcaments segurs per a bicicletes als principals centres generadors de mobilitat	17	Alta
	Estudiar la creació d'un servei públic de lloguer de bicicletes	18	Mitja

Eix 2: Reducció de les emissions derivades dels sectors productius			
Reducció de les emissions del sector industrial	Foment de mesures de reducció d'emissions al sector industrial mitjançant condicionants de llicència	19	Mitja
	Seguiment de la qualitat de l'aire a les pedreres	20	Alta
Reducció de les emissions d'altres sectors productius	Promoció de l'electrificació dels ports del municipi	21	Baixa
Eix 3: Reducció de les emissions municipals			
Reducció de les emissions derivades de la flota municipal de vehicles	Renovació dels vehicles de la flota municipal per nous de més eficients i que produeixin menys emissions	22	Mitja
	Estudi de la viabilitat d'ús de vehicles de neteja de platges més eficients o de combustibles alternatius	23	Baixa
Reducció de les emissions relacionades amb les licitacions	Revisió i ampliació dels requisits ambientals en les licitacions i subcontractacions de serveis municipals	24	Alta
Reducció de les emissions derivades dels equipaments municipals	Millora de l'eficiència, l'autoabastiment i el monitoratge a nivell energètic dels edificis municipals	25	Alta
Eix 4: Criteris de qualitat de l'aire en el planejament local			
Prevenió urbanística en termes de qualitat de l'aire	Ampliació d'espais verds amb criteris de qualitat de l'aire i promoció de la salut	26	Mitja
	Implementació de mesures preventives i correctores en el planejament urbanístic derivat	27	Mitja
Eix 5: Divulgació i sensibilització ciutadana			
Desenvolupament de campanyes de sensibilització	Foment de l'eficiència energètica i les renovables al sector residencial i terciari	28	Alta
	Realització de campanyes i actes de promoció de la mobilitat a peu, en bicicleta o transport públic i de conscienciació en relació a la qualitat de l'aire i la salut	29	Alta
	Promoció de bones pràctiques enfocades al turisme sostenible amb criteris de millora de la qualitat de l'aire	30	Mitja
	Impuls d'iniciatives de mobilitat compartida	31	Mitja
Eix 6: Gestió i seguiment de la qualitat de l'aire			
Mesures de gestió i seguiment de la qualitat de l'aire	Implementació d'un sistema per a la mesura dels contaminants atmosfèrics a través de sensors	32	Alta
	Redacció d'un Protocol d'actuació en cas d'episodis d'alta contaminació coordinat amb la resta d'administracions	33	Alta

## 6. Governança i seguiment

Un cop aprovat el present Pla pel Ple Municipal és important consolidar una estructura de governança i seguiment que permeti vetllar pel desenvolupament de les accions previstes i per fer un seguiment general de l'assoliment dels objectius perseguits.

Donada la seva participació activa en el procés d'elaboració del Pla, es designa l'àrea de sostenibilitat, canvi climàtica i transició energètica com a **departament responsable del Pla de Qualitat de l'Aire del municipi**.

Tanmateix, per la transversalitat de la proposta d'aquest document, es recomana aprofitar algun espai ja constituït en què es treballi de manera interdepartamental per tal de tractar, periòdicament, qüestions relatives a la implementació del Pla. En cas de no disposar de cap òrgan que tracti aquests temes, es proposa crear una Taula per l'Emergència Climàtica o algun altre òrgan equivalent on participin de forma anual els diferents agents implicats en la present proposta i que es tractin també les problemàtiques actuals relacionades no només amb la qualitat de l'aire sinó amb els efectes del canvi climàtic. Concretament, aquesta Taula servirà, en el marc de la qualitat de l'aire, per:

- A l'inici, donar a conèixer els treballs realitzats i planificar el desplegament de les accions previstes.
- Anualment, donar a conèixer els resultats del seguiment previst (veure apartat 6.1) i debatre conjuntament accions complementàries, si s'escau.
- Si s'escau, creació de grups de treball específics per tractar temàtiques concretes que puguin derivar-se del desplegament del Pla.
- Identificar temes a traslladar o sol·licitar a d'altres administracions o entitats.

A banda d'aquesta estructura de governança i implementació, a continuació es descriu el sistema de seguiment del Pla.

### 6.1. Sistema de seguiment del Pla

A nivell de seguiment del Pla es contemplen dos grans, el seguiment d'execució i el de l'impacte:

#### 6.1.1. Seguiment d'execució

Per tal de mesurar el grau d'execució del Pla, es proposa un indicador paramètric de seguiment de les mesures proposades. Atès que les mesures que estableix el Pla són de tipus molt diversos i àmbits temàtics diferents, és oportú establir un procediment sistematitzat per al càlcul d'un indicador integrat del grau d'execució.

El procés s'inicia amb la identificació de les actuacions concretes que s'han estat realitzant durant el període de temps que s'avalua (es recomana una avaluació anual) i que es consideri que han contribuït a avançar en cadascuna de les accions establertes en el Pla d'Acció.

D'acord amb les actuacions identificades, es procedeix a avaluar el grau d'implantació de cadascuna de les mesures establertes en el Pla assignant-li una categoria específica:

- Pendent d'inici (P)
- En curs (EC)
- Completada (C)
- No previst (NP)

A partir de la distribució en percentatge de les mesures segons categories i la seva ponderació amb el valor assignat s'obté un indicador de grau d'implantació global del Pla d'Acció (%) d'acord amb l'expressió següent:

$$\text{Grau d'execució del Pla d'Acció} = \left[ \frac{(NP \times 0) + (P \times 0) + (EC \times 0,5) + (C \times 1)}{\text{nombre total d'accions}} \right] \times 100$$

La valoració del grau conjunt d'execució es podrà complementar amb el càlcul anual o bianual dels indicadors de seguiment proposats per a cadascuna de les accions del Pla.

### 6.1.2. Seguiment d'impacte

L'impacte del paquet propositiu d'aquest Pla es pot valorar a través d'analitzar el compliment dels objectius perseguits. En aquest sentit, es poden distingir dues tipologies d'accions per fer el seguiment de l'impacte del Pla:

- **Valoració anual dels nivells de qualitat de l'aire del municipi.** Els nivells d'immissió són la mesura més adient per mesurar que s'avança en la direcció desitjada, tot i que els resultats no permeten valorar acuradament quina és la contribució de les accions municipals. En aquest sentit, es recomana que anualment s'analitzin les dades obertes de qualitat de l'aire de les estacions de referència del municipi i es valori la tendència seguida, seguint els paràmetres considerats en els apartats de diagnosi d'aquest document.
- **Estimació bianual de l'inventari d'emissions municipal.** Tenint en compte les metodologies de càlcul descrites en aquest document, es recomana que cada dos anys es recalculi, de manera aproximada, l'inventari d'emissions municipal, a fi i efecte d'identificar si les accions proposades estan permetent la reducció d'emissions perseguida.

De manera complementària a l'anterior, en el marc del seguiment del Pla caldrà valorar si es considera oportú instar a d'altres administracions supramunicipals (Generalitat de Catalunya, ATM) per poder disposar de dades de població exposada a la contaminació atmosfèrica, informació que ha de permetre intensificar determinades mesures de millora de la qualitat de l'aire en aquells entorns més exposats o sensibles.

## **7. Annex 1. Estudis complementaris de la qualitat de l'aire a Sitges**



# INFORME D'AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE A GARRAF (SITGES)

---

Ubicació: cruïlla de l'avinguda del Comte Güell amb la  
carretera de Barcelona a Calafell (C-31)

Període: 18/12/2017 – 16/04/2018



Generalitat de Catalunya  
Departament de Territori i Sostenibilitat  
**Direcció General de Qualitat Ambiental  
i Canvi Climàtic**



## ÍNDEX

---

1. Antecedents.....	2
2. Objecte .....	2
3. Normativa de referència .....	2
4. Descripció de la ubicació .....	3
5. Resultats de la campanya .....	5
5.1. Condicions meteorològiques .....	5
5.2. Nivells d'immissió .....	6
5.2.1. Mesures d'immissió de diòxid de sofre .....	7
5.2.2. Mesures d'immissió de sulfur d'hidrogen.....	9
5.2.3. Mesures d'immissió de diòxid de nitrogen .....	11
5.2.4. Mesures d'immissió de monòxid de carboni .....	13
5.2.5. Mesures d'immissió d'ozó.....	15
5.2.6. Mesures d'immissió de PM10 .....	17
5.2.8. Mesures d'immissió de benzè .....	19
6. Conclusions .....	20



## 1. ANTECEDENTS

El Departament de Territori i Sostenibilitat ha dut a terme, entre el 18 de desembre de 2017 i el 16 d'abril de 2018, una campanya de mesuraments a la cruïlla de l'avinguda del Comte Güell amb la carretera de Barcelona a Calafell (C-31), en el nucli urbà de Garraf, pertanyent al municipi de Sitges. La campanya s'ha realitzat amb l'objectiu d'avaluar la qualitat de l'aire a la zona.

## 2. OBJECTE

L'objectiu de la campanya és avaluar la qualitat de l'aire a la urbanització de Garraf (Sitges).

S'han avaluat els contaminants atmosfèrics següents: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, diòxid de nitrogen, monòxid de carboni, ozó, partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm i benzè. Per fer-ho s'ha utilitzat una unitat mòbil d'immissions que va ser instal·lada a la cruïlla de l'avinguda del Comte Güell amb la carretera de Barcelona a Calafell (C-31).

L'avaluació de la qualitat de l'aire s'ha realitzat tenint en compte els valors límit<sup>1</sup> que la normativa actual regula per a cadascun dels contaminants.

## 3. NORMATIVA DE REFERÈNCIA

### *Normativa europea*

- Directiva 2004/107/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'arsènic, el cadmi, el mercuri, el níquel i els hidrocarburs aromàtics policíclics.
- Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa.
- Directiva 2015/1480 de la Comissió, de 28 d'agost, per la que es modifiquen diversos annexos de les Directives 2004/107/CE i 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, en els que s'estableixen les normes relatives als mètodes de referència, la validació de les dades i la ubicació dels punts de mostreig per l'avaluació de la qualitat de l'aire ambient.

### *Normativa estatal*

- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera (BOE núm. 275, de 16.11.2007).
- Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, que incorpora a la legislació estatal la Directiva Europea 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa (BOE núm. 25, de 29.01.2010).

---

<sup>1</sup> Valor límit: Són aquelles concentracions dels diferents contaminants que no s'han de sobrepassar durant uns períodes determinats i en les condicions estipulades, a fi de protegir en particular la salut de l'home i el medi.

- Reial decret 678/2014, d'1 d'agost, per el que es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire (BOE núm. 206, de 25.08.2014).
- Reial decret 39/2017, de 27 de gener, per el que es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire (BOE núm. 24, de 28.01.2017).

#### **Normativa catalana**

- Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (DOGC núm. 385, de 30.11.1983), modificada per la Llei 7/1989 (DOGC núm. 1153, de 09.06.1989).
- Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983 (DOGC núm. 919, de 25.11.1987).

## **4. DESCRIPCIÓ DE LA UBICACIÓ**

La unitat mòbil UM4 del Servei de Vigilància i Control de l'Aire es va instal·lar a la cruïlla de l'avinguda del Comte Güell amb la carretera de Barcelona a Calafell (C-31), al nucli urbà de Garraf (Sitges).

Les coordenades geogràfiques de l'emplaçament són: 41° 15' 21" N, 1° 54' 12" E (x = 408125 m, y = 4567737 m; Datum: ETRS89, Fus: 31N).

Es tracta d'una zona suburbana de trànsit i industrial (Figura 1), doncs l'emplaçament rep la influència dels contaminants emesos pel trànsit que circula per la carretera C-31 i l'autovia C-32, així com de les partícules que es puguin generar des de la cantera LAFARGE.

Les distàncies de la unitat mòbil respecte a les principals carreteres (Figura 2) són les següents:

- Autovia C-32: a uns 300 m de distància en direcció nord.
- Carretera C-31: passa al costat de l'emplaçament de la unitat mòbil.

També cal destacar la proximitat d'una cantera situada a una distància d'uns 600 m en direcció nord.

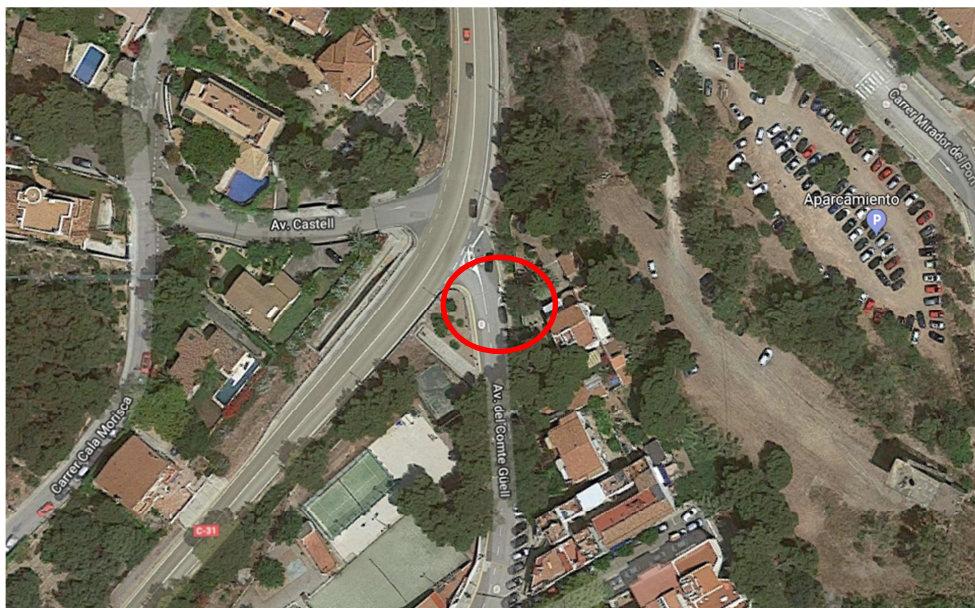


Figura 1 – Localització de la unitat mòbil “UM4” (cercle vermell) a la cruïlla de l’avinguda del Comte Güell amb la carretera C-31, al nucli urbà de Garraf (Sitges).

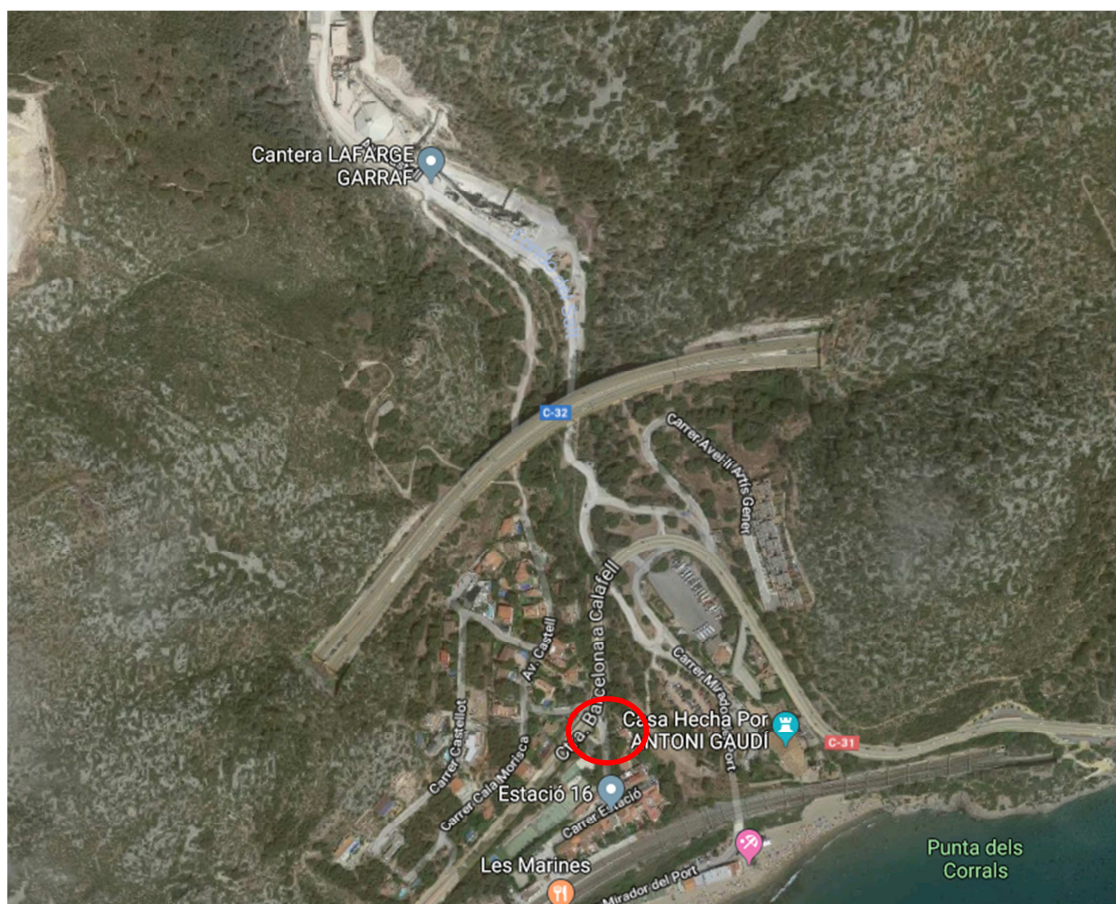


Figura 2 – Perspectiva de la localització de la unitat mòbil “UM4”, on s’aprecien les principals vies de trànsit i la cantera que influeixen sobre les mesures de contaminants.

## 5. RESULTATS DE LA CAMPANYA

### 5.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES

La unitat mòbil està equipada amb una estació meteorològica completa que mesura en continu i proporciona valors 10-minutals dels següents paràmetres: temperatura, pressió atmosfèrica, radiació solar, direcció del vent, velocitat del vent, precipitació i humitat relativa. Aquest fet permet que es puguin relacionar els cicles diaris que s'observen per a cada contaminant amb les variables meteorològiques. A la **Taula 1** es mostra un resum de les dades meteorològiques enregistrades durant el període de la campanya

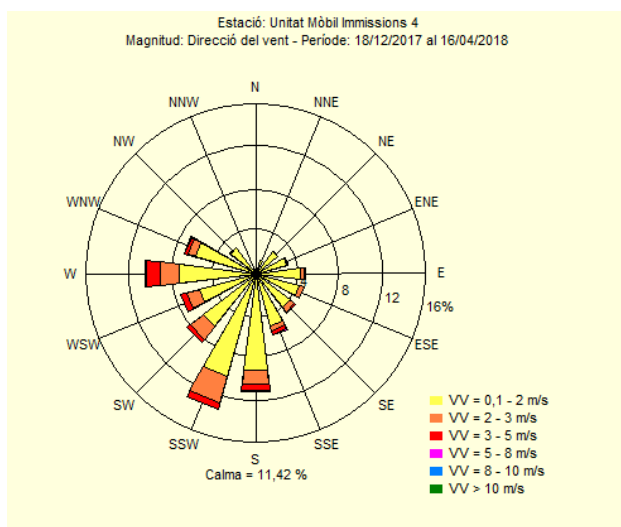
18/12/2017 – 16/04/2018	Màxim	Data	Mínim	Data	Mitjana
VV (m/s)	10,9	27/12/2017	---	---	1,1
TEMP (°C)	24	04/01/2018	2,5	27/02/2018	12,4
HR (%)	100	01/03/2018	16	22/03/2018	66,5
PRES (hPa)	1035	28/01/2018	986	01/03/2018	1010,9
PREC * (mm)	---	---	---	---	233,2

\* Pluja acumulada

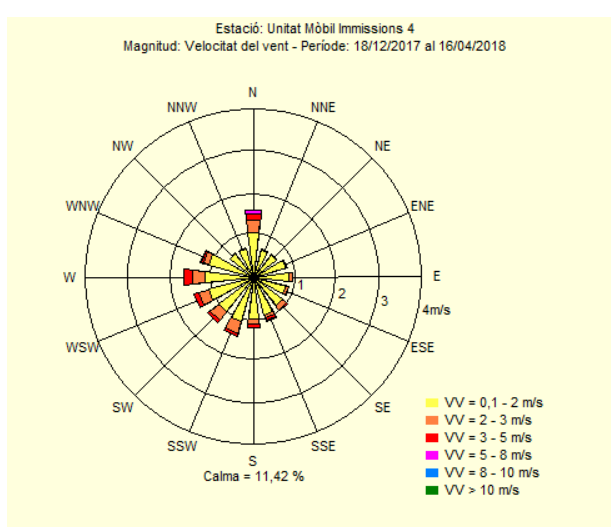
**Taula 1 – Resum de les condicions meteorològiques durant el període de la campanya.**

La temperatura màxima enregistrada durant el període de la campanya va ser de 24 °C (el dia 04/01/2018 a les 14:30h) i la mínima va ser de 2,5 °C (el dia 27/02/2018 a les 7h).

La velocitat mitjana del vent va ser de 1,1 m/s, amb un valor màxim de 10,9 m/s enregistrat el dia 27/12/2017. A continuació s'il·lustren, mitjançant dues roses de vents, diversos paràmetres concernents als vents mesurats. A la rosa de l'esquerra (**Figura 3**) es representa la freqüència (en tant per cent del temps) amb la qual el vent va bufar procedent de cada direcció, mentre que a la de la dreta (**Figura 4**) es representen les velocitats mitjanes dels vents procedents de cadascuna de les direccions. Del seu anàlisi es pot constatar com la direcció de procedència predominant va ser del 3r quadrant (vents de component sud, sud-oest i oest); que els períodes de calma van ser poc freqüents (11,42 % de les mesures) i que no hi ha cap direcció predominant d'on bufessin vents especialment forts.

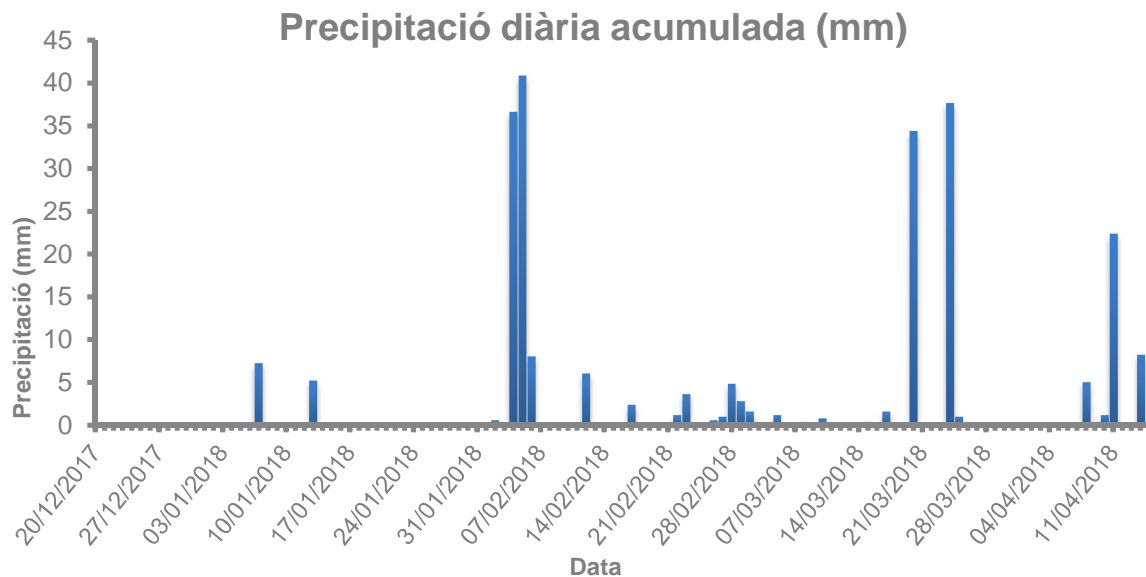


**Figura 3 – Rosa dels vents on es mostren les direccions predominants en què va bufar el vent en la localització de la unitat mòbil.**



**Figura 4 – Rosa dels vents on es mostren les velocitats mitjanes del vent per a cadascuna de les direccions en la localització de la unitat mòbil.**

La precipitació total enregistrada durant el període de mesurament va ser de 233,2 mm, i la seva distribució diària es pot trobar representada a la **Figura 5**.



**Figura 5 - Precipitació diària acumulada pel període de temps entre el 20/12/2017 i el 15/04/2018 en la localització de la unitat mòbil.**

## 5.2. NIVELLS D'IMMISSIÓ

S'han realitzat mesuraments d'immissió en continu i durant 24h dels contaminants atmosfèrics següents: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, monòxid de carboni, diòxid de nitrogen, ozó i benzè.

Els mesuraments s'han efectuat mitjançant analitzadors automàtics, els quals a partir d'una mostra d'aire determinen la concentració dels contaminants. Tot i que s'obté una dada cada minut, només s'emmagatzemen els valors mitjans de cada 10 minuts (10-minutals). D'aquesta manera es disposa de 144 mitjanes 10-minutals cada dia (de les 00:10h fins a les 24:00h), les quals permeten monitoritzar l'evolució de la concentració de cada contaminant de forma contínua durant les 24 hores del dia.

A més, s'han pres mostres de les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm (PM10) mitjançant un captador manual, tal i com estableix la legislació vigent per a aquest contaminant. Aquest captador fa arribar durant 24h un flux d'aire cap a un filtre on queden retingudes les partícules a estudiar. Posteriorment aquests filtres són recollits i enviats a analitzar a un laboratori extern.

A continuació, s'exposen en forma de taula els resultats obtinguts per a cada contaminant, els quals es comparen amb els valors de referència legiscats. També es mostren gràfics que representen l'evolució tipus durant un dia de la concentració del contaminant, així com roses que representen les direccions de procedència de les concentracions més elevades del mateix.

### 5.2.1. MESURES D'IMMISSIÓ DE DIÒXID DE SOFRE

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un <b>gas incolor</b> i la seva olor és perceptible només a concentracions molt elevades. Aquest compost dona lloc a la <b>pluja àcida</b> en generar àcid sulfúric, és una font de partícules secundàries i està relacionat amb la formació de l'anomenat "smog". Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries que s'expressen en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</p>	<p>S'origina per la <b>combustió de carburants que contenen sofre</b>, especialment el carbó, fet que es dona majoritàriament en relació a <b>combustions domèstiques</b> (per exemple a les estufes) o <b>industrials</b> (com per exemple a centrals tèrmiques), en el <b>transport</b> i per la fusió de minerals que contenen sulfurs. Les fonts naturals més importants són els volcans i els oceans.</p>	<p>El diòxid de sofre <b>afecta el sistema respiratori</b> i el funcionament dels pulmons, i <b>provoca irritacions oculars</b>. Els símptomes sobre l'aparell respiratori són tos, mucositats, agreujament de l'asma i bronquitis crònica. També augmenta la propensió de les persones a patir infeccions respiratòries.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)			
<b>Diòxid de sofre (SO<sub>2</sub>)</b>	Valor màxim diari <sup>(1)</sup>	Valor màxim horari <sup>(2)</sup>	Mitjana del període
Valor legislat (μg/m <sup>3</sup> )	125	350	---
Valor mesurat (μg/m <sup>3</sup> )	11	13	3,0
% respecte al valor legislat	8%	4%	---
Cicle diari (Figura 6)	El dia tipus presenta valors de SO <sub>2</sub> constants i baixos.		
Procedència (Figura 7)	Els nivells més freqüents provenen de l'est-sud-est i del sud-sud-est. El valors més elevats registrats d'aquest contaminant es donen en situacions de calma.		
Qualificació	Els nivells han estat baixos i no s'han superat els valors límit establerts per la legislació.		

(1) No podrà superar-se en més de 3 ocasions per any civil.

(2) No podrà superar-se en més de 24 ocasions per any civil.

**Taula 2 - Resum d'estadístics de SO<sub>2</sub> resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legistats. Base elemental de dades semi-horàries en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

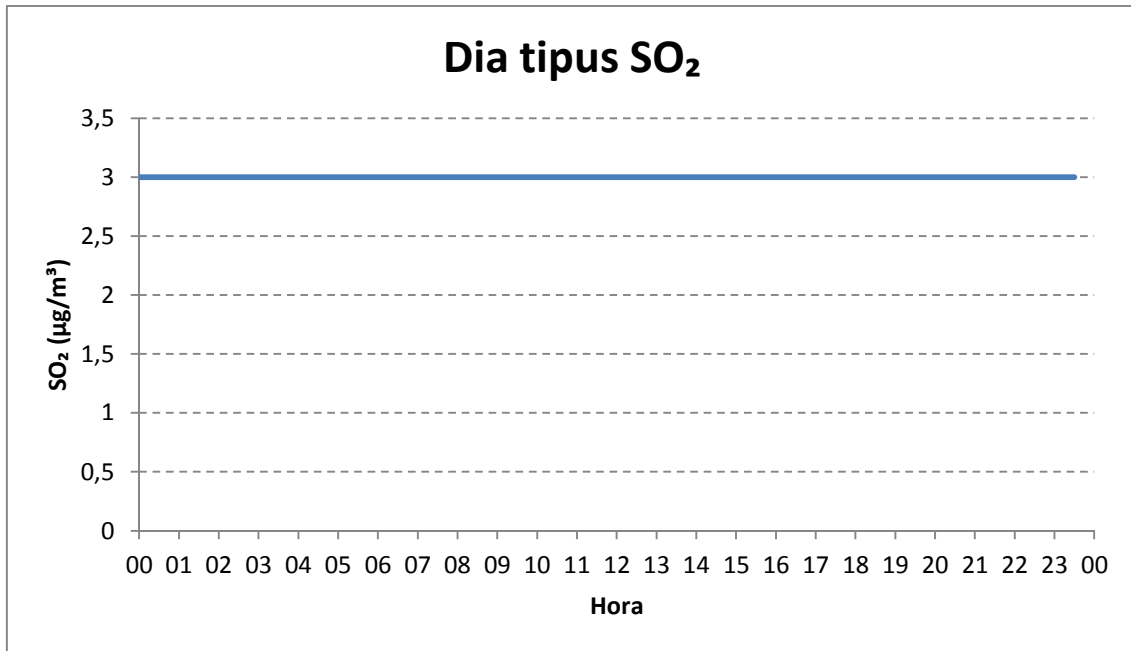


Figura 6 – Patró tipus de l'evolució diària del SO<sub>2</sub>.

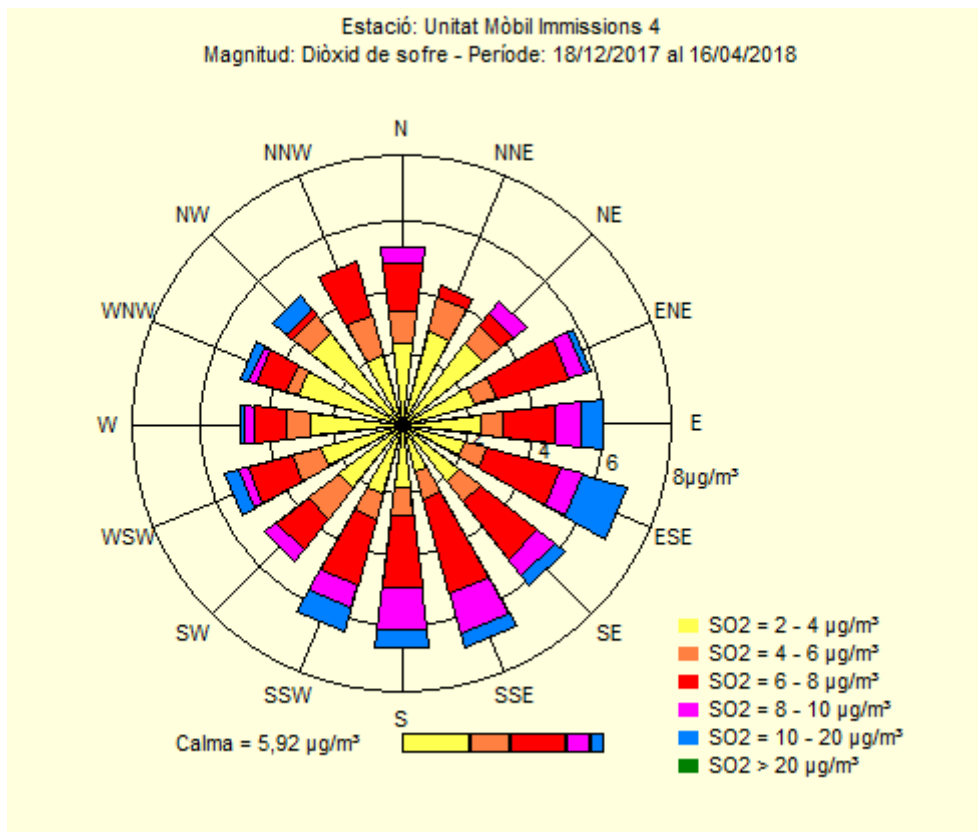


Figura 7 – Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de SO<sub>2</sub> mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

## 5.2.2. MESURES D'IMMISSIÓ DE SULFUR D'HIDROGEN

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un <b>gas incolor amb una olor molt desagradable</b>. Es mesura amb equips automàtics que ens permeten obtenir dades horàries. Els resultats s'expressen en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</p>	<p>Acostuma a tenir un origen natural, per exemple, fonts sulfuroses, llacs i zones amb activitat geotèrmica. El seu origen antropogènic sol ser industrial, <b>quan compostos que contenen sofre entren en contacte amb matèria orgànica</b>: producció de coc, tractament d'aigües residuals, refineries de petroli, adobament de pell, producció de pasta de paper, etc.</p>	<p>L'exposició a concentracions baixes d'àcid sulfúric pot provocar <b>irritació als ulls, nas i gola</b>, així com <b>dificultats respiratòries en persones asmàtiques</b>, mal de cap, alteracions de la memòria, cansament i alteracions de l'equilibri. L'exposició a nivells molt alts pot produir <b>pèrdua de coneixement</b> i alteracions o <b>aturades respiratòries</b>.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). ToxFAQs. Sulfur d'hidrogen.

Sulfur d'hidrogen (H <sub>2</sub> S)	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)		
	Valor màxim semi-horari	Valor màxim diari	Mitjana del període
Valor legislat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	100	40	---
Valor mesurat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7	4	1,2
% respecte al valor legislat	7%	9%	---
Cicle diari (Figura 8)	El dia tipus presenta valors molt baixos de H <sub>2</sub> S durant totes les hores, sense apreciar-se cap comportament significatiu.		
Procedència (Figura 9)	El H <sub>2</sub> S no presenta cap direcció de procedència predominant.		
Qualificació	Els nivells mesurats han sigut baixos, i no s'han detectat superacions dels valors límit legiscats.		

Taula 3 - Resum d'estadístics de H<sub>2</sub>S resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legiscats. Base elemental de dades semi-horàries en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



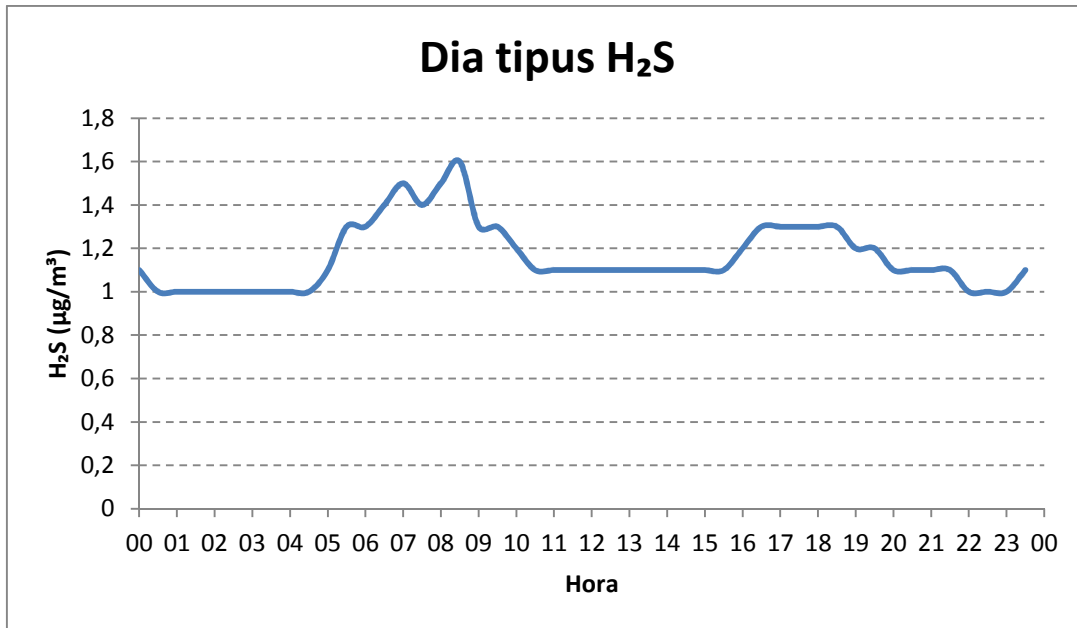


Figura 8 – Patró tipus de l'evolució diària del H<sub>2</sub>S.

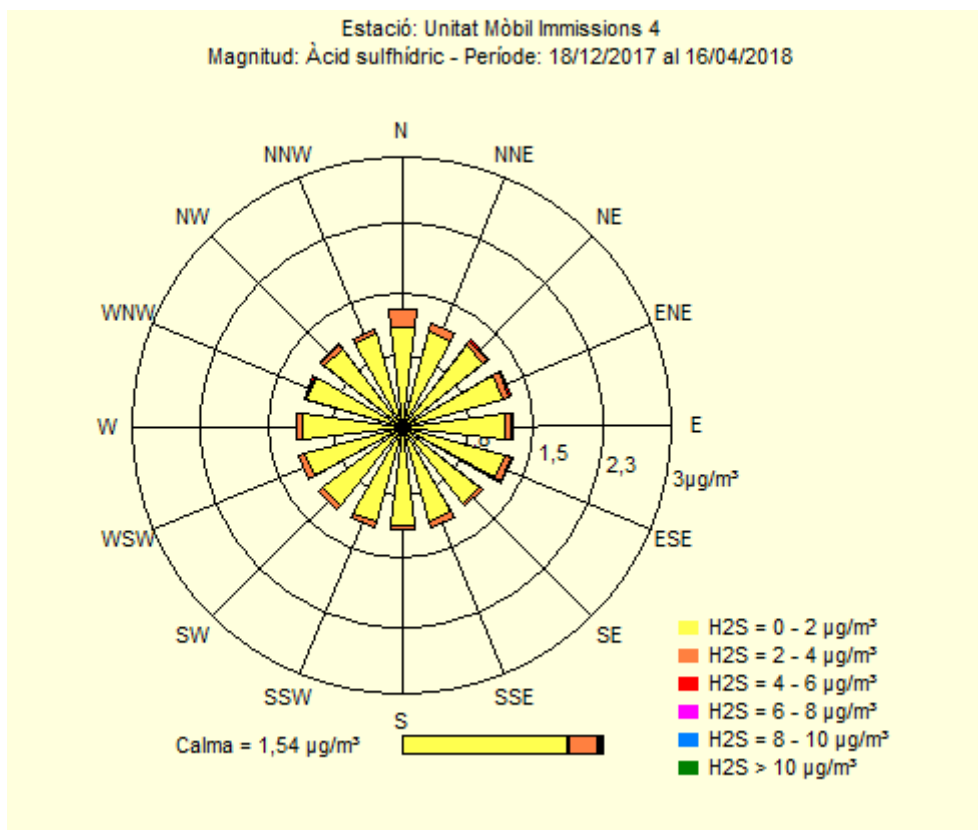


Figura 9 - Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de H<sub>2</sub>S mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

### 5.2.3. MESURES D'IMMISSIÓ DE DIÒXID DE NITROGEN

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>El diòxid de nitrogen és un gas format per dos àtoms d'oxigen i un de nitrogen. És de <b>color marronós</b> i té una <b>olor forta</b>. És un dels elements formadors de l'<b>smog fotoquímic</b>, a més d'un precursor de l'àcid nítric (un dels components de la <b>pluja àcida</b> i de les partícules secundàries). Els NO<sub>x</sub> els constitueixen el NO<sub>2</sub> més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries. Els resultats s'expressen en µg/m<sup>3</sup>.</p>	<p>La principal font antropogènica és la <b>combustió, tant de tipus mòbil (trànsit terrestre, aeri i marítim) com de tipus estacionari (industrial)</b>. La quantitat de NO<sub>x</sub> emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.</p>	<p>En concentracions superiors a 200 µg/m<sup>3</sup> (valor límit horari) provoca una <b>inflamació significativa de les vies respiratòries</b>. Els estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada al NO<sub>2</sub> augmenta els símptomes de <b>bronquitis en nens asmàtics</b>. La reducció de la funció pulmonar també està relacionada amb els nivells de NO<sub>2</sub> mesurats habitualment a les ciutats d'Europa i d'Amèrica del nord.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Diòxid de nitrogen (NO <sub>2</sub> )	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
	Mitjana anual	Valor màxim horari <sup>(2)</sup>
Valor legislat (µg/m <sup>3</sup> )	40	200
Valor mesurat (µg/m <sup>3</sup> )	20,3 <sup>(1)</sup>	91,5
% respecte al valor legislat	70%	46%
Cicle diari (Figura 10)	El dia tipus presenta valors baixos de NO <sub>2</sub> i mostra el comportament habitual d'aquest contaminant, caracteritzat per la presència de dos màxims. El primer es situa al voltant de les 7-8h (coincidint amb el pic de trànsit matinal) i el segon sobre les 18-19h (conseqüència del pic de trànsit vespertí).	
Procedència (Figura 11)	La principal direcció de procedència del NO <sub>2</sub> és del nord-nord-oest i, en general, d'aquelles direccions amb component nord, coincidint amb la direcció on es troben les principals carreteres properes més transitades (la C-31 i la C-32).	
Qualificació	Els nivells mesurats han sigut baixos, i no s'ha superat ni la mitjana anual ni el valor límit horari.	

(1) És la mitjana del període de la campanya, no l'annual, i per tant no és representativa.

(2) No podrà superar-se en més de 18 ocasions per any civil.

Taula 4 - Resum d'estadístics de NO<sub>2</sub> resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legiscats. Base elemental de dades semi-horàries en µg/m<sup>3</sup>.

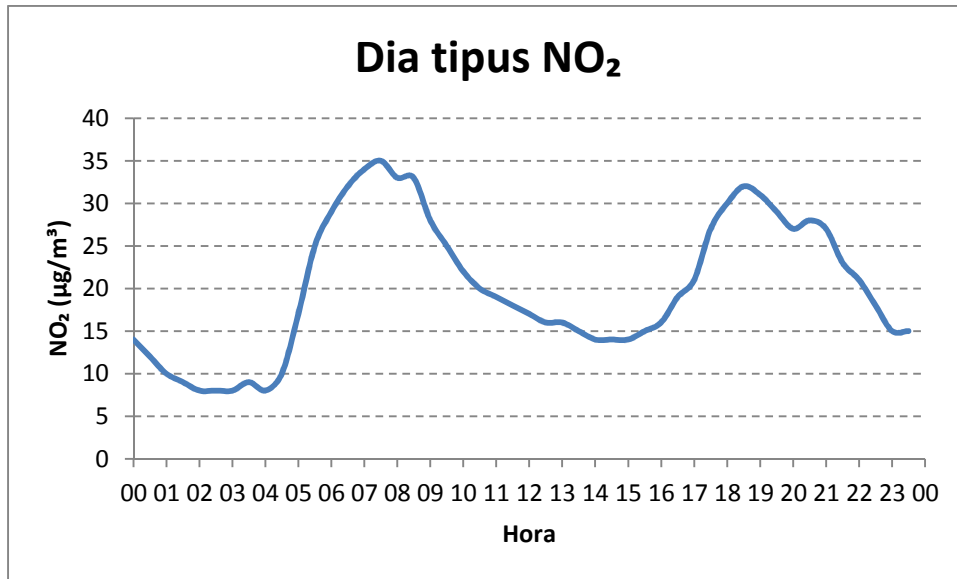


Figura 10 – Patró tipus de l'evolució diària del NO<sub>2</sub>.

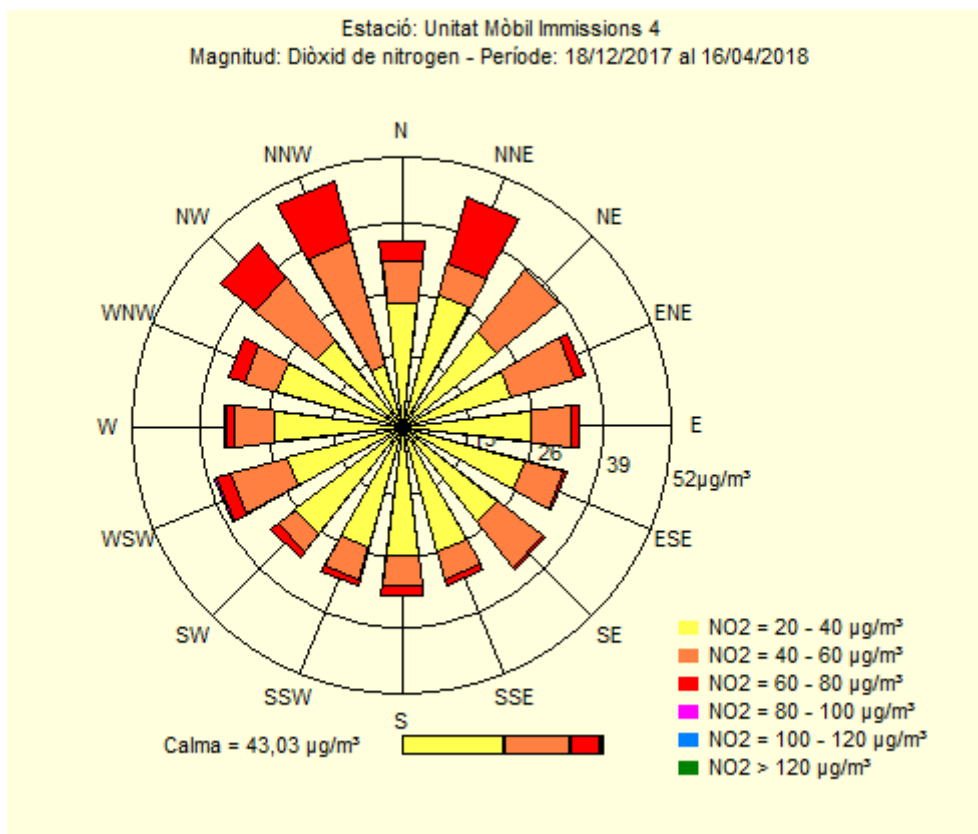


Figura 11 – Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de NO<sub>2</sub> mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

## 5.2.4. MESURES D'IMMISSIÓ DE MONÒXID DE CARBONI

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un <b>gas incolor, sense olor i sense gust</b>. És el 3<sup>er</sup> gas emès més abundant, després del CO<sub>2</sub> i el vapor d'aigua. Acaba oxidant-se a CO<sub>2</sub>, per la qual cosa <b>afecta el canvi climàtic</b> i, a més, té una certa participació en la química de l'ozó. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries i els resultats s'expressen en mg/m<sup>3</sup>.</p>	<p>S'emet a l'atmosfera per dues vies: l'emissió directa i la formació química a partir d'altres contaminants. L'emissió directa es genera en <b>combustions incompletes</b> (gas, carbó, gasoil o biomassa), principalment en fonts com el <b>trànsit i les estufes per a ús domèstic</b>.</p>	<p>El monòxid de carboni entra en el cos pels pulmons i s'uneix fortament a la hemoglobina de la sang. Això provoca una <b>reducció del transport de l'oxigen</b> a les cèl·lules del cos. Les persones amb malalties cardiovasculars són les més sensibles a l'exposició a aquesta substància i poden veure agreujada la seva malaltia. A nivells molt elevats el monòxid de carboni <b>pot arribar a provocar la mort</b>.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Air quality in Europe. EEA report. 2013.

Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
<b>Monòxid de carboni (CO)</b>	Valor màxim 8-horàries mòbils
Valor legislat (mg/m <sup>3</sup> )	<b>10</b>
Valor mesurat (mg/m <sup>3</sup> )	2 ?????
% respecte al valor legislat	20%
Cicle diari (Figura 12)	El dia tipus presenta valors molt baixos de CO, sense mostrar cap comportament significatiu.
Procedència (Figura 13)	No s'observen tendències significatives en quant a les direccions de procedència d'aquest contaminant.
Qualificació	Els nivells mesurats han sigut baixos en comparació als valors legistats.

Taula 5 - Resum d'estadístics de CO resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legistats. Base elemental de dades semi-horàries en mg/m<sup>3</sup>.

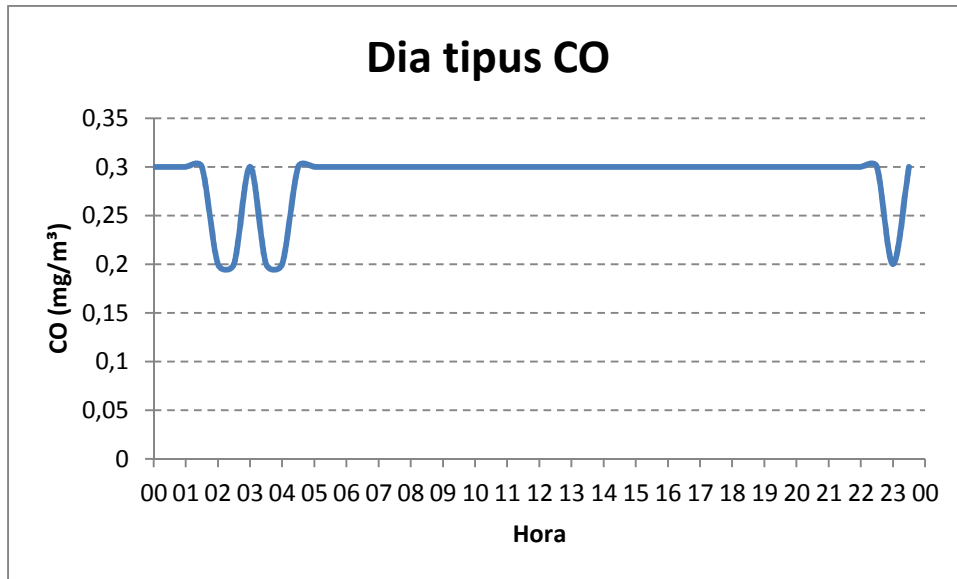


Figura 12 – Patró tipus de l'evolució diària del CO.

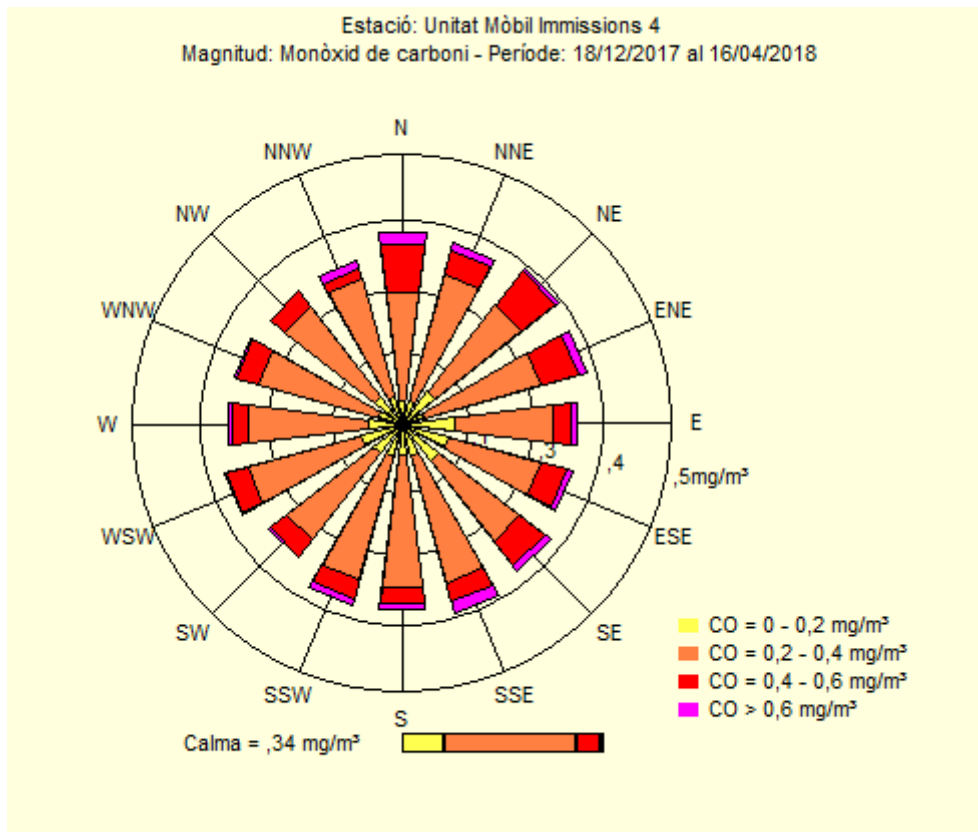


Figura 13 – Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de CO mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

## 5.2.5. MESURES D'IMMISSIÓ D'OZÓ

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>L'ozó és un gas <b>incolor, invisible i d'olor agradable</b> que té un gran poder oxidant. L'ozó troposfèric es troba a les capes baixes de l'atmosfera i és considerat un contaminant. No s'ha de confondre amb l'ozó que es troba a major altitud de forma natural i que està implicat en l'anomenat "forat de la capa d'ozó". Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries, i els resultats s'expressen en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</p>	<p><b>No existeixen fonts destacables</b> d'ozó, sinó que es tracta d'un <b>contaminant secundari que es forma a partir d'altres compostos</b> anomenats precursors, entre els quals destaquen els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils, que reaccionen gràcies a la radiació solar. Els nivells més elevats s'enregistren a la primavera i l'estiu, i és un component important de l'anomenat "<b>smog fotoquímic</b>".</p>	<p>Pot atacar les mucoses i les vies respiratòries. Pot causar <b>tos, irritacions a la faringe, al coll i als ulls, dificultats respiratòries</b>, disminució del rendiment, empitjorament de la funció pulmonar, malestar general; així mateix, <b>pot provocar asma i originar malalties pulmonars</b>. També s'ha observat que redueix la capacitat defensiva en malalties respiratòries.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Ozó (O <sub>3</sub> )	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
	Llindar d'informació a la població (valor horari)	Llindar d'alerta (valor horari) <sup>(1)</sup>
Valor legislatiu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	180	240
Valor mesurat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	116,5	116,5
% respecte al valor legislatiu	65%	49%
Cicle diari (Figura 14)	El dia tipus presenta valors baixos d'ozó, corresponents a l'època de l'any en què s'ha realitzat la campanya.	
Procedència (Figura 15)	Les principals direccions de procedència van ser el sud-sud-oest i el sud.	
Qualificació	Es consideren nivells normals per l'època de l'any en què es va dur a terme la campanya. No s'ha superat cap llindar.	

(1) S'ha de mesurar o preveure durant tres hores consecutives.

Taula 6 - Resum d'estadístics de O<sub>3</sub> resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legislatius. Base elemental de dades semi-horàries en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

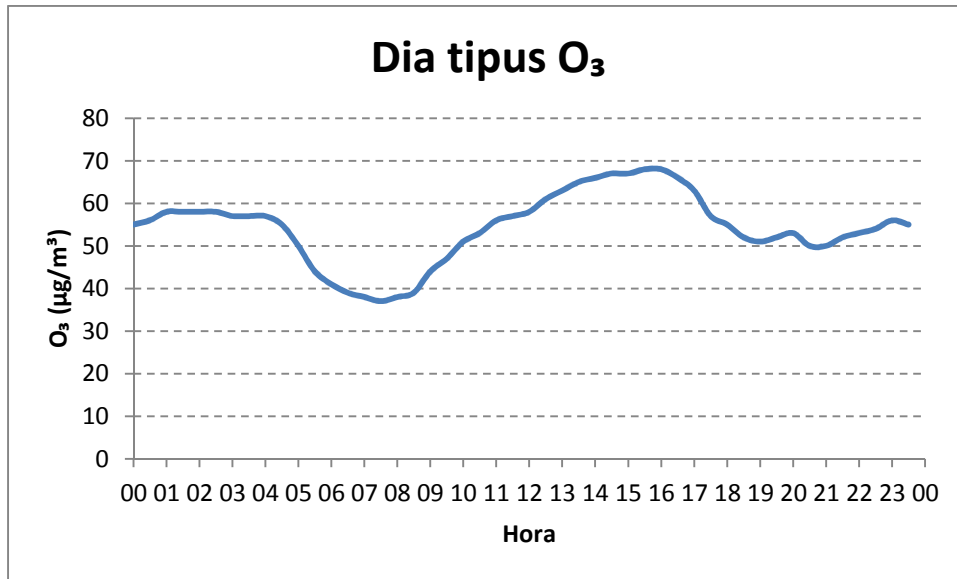


Figura 14 – Patró tipus de l'evolució diària del O<sub>3</sub>.

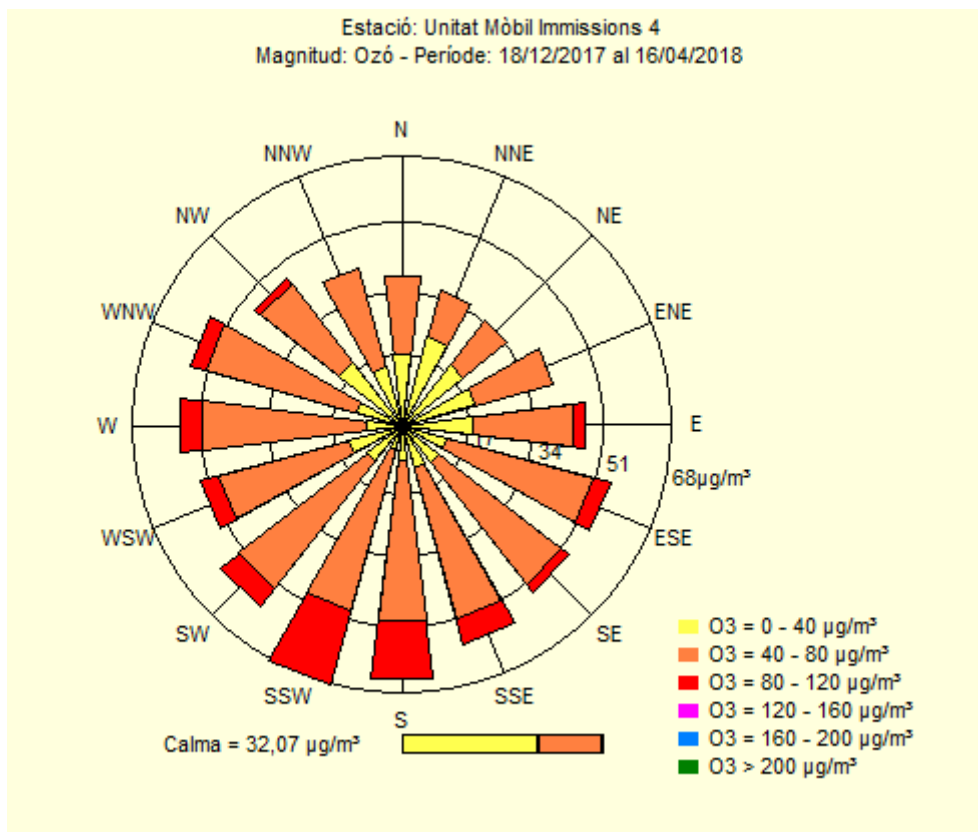


Figura 15 - Rosa de vents que representa la magnitud de la concentració de O<sub>3</sub> mesurada per cadascuna de les direccions de procedència del contaminant.

## 5.2.6. MESURES D'IMMISSIÓ DE PM10

Què són?	D'on venen?	Com afecten la salut?
<p>A diferència dels contaminants gasosos, que estan formats per molècules separades d'una sola espècie, <b>el material particulat és una barreja complexa de partícules sòlides i líquides</b> formada per un conjunt de molècules de la mateixa substància o diferents. Es classifiquen segons el seu diàmetre aerodinàmic en <b>PM10 (diàmetres inferiors a 10 micres)</b>, <b>PM2,5 (diàmetres inferiors a 2,5 micres)</b> i <b>PM1 (diàmetres inferiors a 1 micra)</b>. Es poden mesurar amb equips automàtics o manuals, i els resultats s'expressen en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</p>	<p>Segons el seu origen, les partícules poden ser primàries (emeses directament) o secundàries (formades a l'atmosfera a partir d'altres contaminants). Tant les primàries com les secundàries poden tenir una part natural i una altra antropogènica. En funció de la font d'emissió tindran una composició química i una mida diferent.</p>	<p>L'exposició crònica a les partícules als nivells d'exposició que es troben a les zones urbanes i rurals dels països desenvolupats <b>fa augmentar el risc de patir malalties cardiovasculars, malalties respiratòries i càncer de pulmó</b>. La seva afectació a la salut humana depèn de la seva composició i de la seva mida. Les que tenen un major impacte són les PM2,5 i PM1, que tenen una mida prou petita per a penetrar fins als alvèols pulmonars.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Partícules en suspensió (PM10)	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
	Valor límit diari <sup>(1)</sup>	Mitjana anual
Valor legislat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	50	40
Valor mesurat ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	48,2	25,2 <sup>(2)</sup>
% respecte al valor legislat	96%	63%
Cicle del període (Figura 16)	L'evolució dels valors mitjanats diaris de PM10 mostra valors que, en general, es troben per sota del valor límit diari. Ara bé, hi ha hagut dies en què s'ha estat a punt de superar el valor límit diari, havent-lo superat en un dia. En aquest cicle es pot apreciar com, de manera general, els dies amb menor concentració de PM10 corresponen als caps de setmana.	
Qualificació	En general, les concentracions mitjanes diàries de PM10 prenen valors moderats. Hi ha hagut un dia en què s'ha superat el valor límit diari legislatiu.	

(1) Quantificat com a percentil 90,4. No es podrà superar en més de 35 ocasions a l'any.

(2) És la mitjana del període de la campanya, no l'annual, i per tant no és representativa.

Taula 7 – Resum d'estadístics de PM10 resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legistats. Base elemental de dades diàries en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



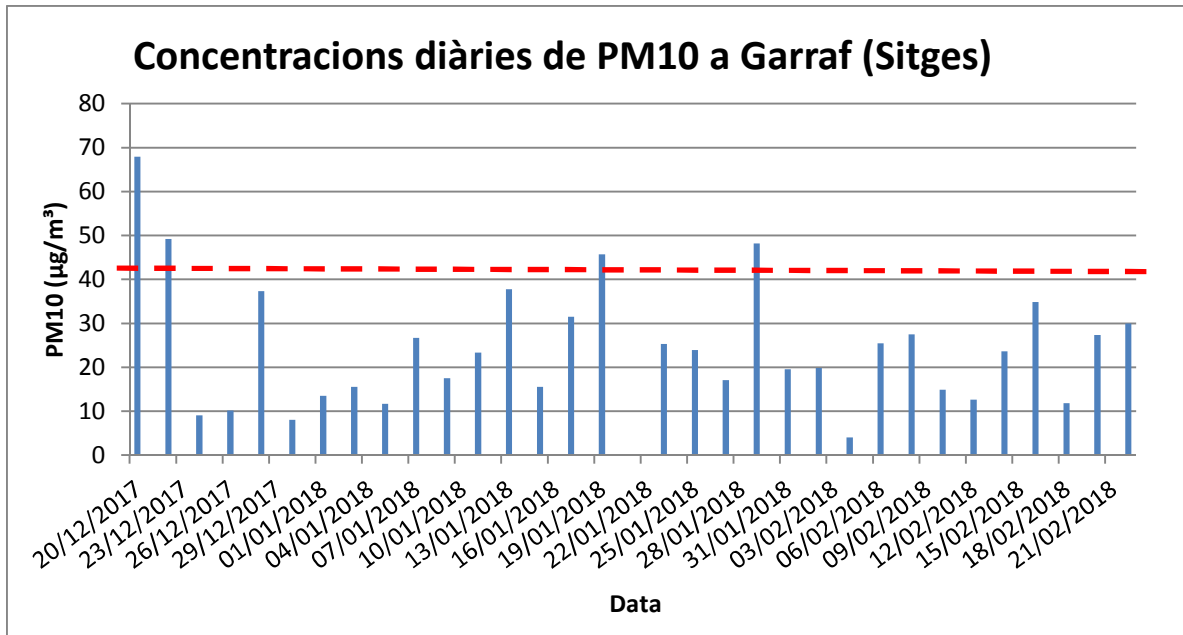


Figura 16 – Concentracions mitjanes diàries de PM10 mesurades durant el període de la campanya.

### 5.2.8. MESURES D'IMMISSIÓ DE BENZÈ

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>Es tracta d'un hidrocarbur aromàtic. És un <b>compost orgànic volàtil (COV)</b> que en estat vapor té una <b>olor "aromàtica"</b> i que es pot mesurar amb equips automàtics o manuals. La majoria dels sistemes que hi ha a la XVPCA són manuals i ens permeten obtenir dades amb resolució diària. En canvi, els equips automàtics ens permeten disposar de dades amb resolució horària. Els resultats s'expressen en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</p>	<p>Les principals fonts d'emissió són antropogèniques. A Europa el <b>trànsit</b> és la font d'emissió més important d'aquest compost, però destaquen també els <b>processos de combustió</b>, la calefacció domèstica i l'evaporació durant la <b>distribució d'hidrocarburs</b>. És un dels precursors que contribueixen a la formació de l'ozó troposfèric.</p>	<p>Una exposició crònica al benzè pot reduir la producció de glòbuls vermells i blancs de la medul·la òssia, provocant <b>anèmia aplàstica</b>. A més, el benzè és una <b>substància carcinògena</b> pels humans d'acord amb l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer.<sup>1</sup></p>

<sup>1</sup> WHO. Exposure to benzene: a Major Public Health Concern. Air quality in Europe. EEA report. 2013. [Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer](#)

Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)	
<b>Benzè (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Valor màxim anual
Valor legislatiu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>5</b>
Mitjana del període ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (1), (2)	0,6
% respecte al valor legislatiu	12%
Qualificació	Els valors han sigut baixos. La concentració mitjana del període mesurat no supera el valor límit anual.

(1) És la mitjana del període de la campanya, no l'annual, i per tant no és representativa.

(2) Límit de detecció:  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Taula 12 - Resum d'estadístics de benzè resultat dels mesuraments realitzats en comparació als valors legistats. Base elemental de dades diàries en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## **6. CONCLUSIONS**

S'ha avaluat la qualitat de l'aire a la urbanització de Garraf, pertanyent al terme municipal de Sitges, mitjançant una unitat mòbil d'immissions que ha monitoritzat els següents contaminants: diòxid de sofre (SO<sub>2</sub>), sulfur d'hidrogen (H<sub>2</sub>S), diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>), monòxid de carboni (CO), ozó trofosfèric (O<sub>3</sub>), partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM10) i benzè (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

**L'ANÀLISI DE LES DADES HA MOSTRAT QUE NO S'HA SUPERAT CAP VALOR LEGISLATIU PER CAP CONTAMINANT MESURAT. TANMATEIX, S'HA DE DESTACAR QUE ELS VALORS DE PARTÍCULES PM10 SÓN, EN GENERAL, MODERATS.**

Vist i plau,

Núria Nebra Martínez  
Tècnic de la Secció d'Immissions

Eva Pérez Gabucio  
Cap de la Secció d'Immissions

Barcelona, 16 d'octubre de 2018

# Estudi de la qualitat de l'aire

---

Ajuntament de Sitges

Desembre 2022

Expedient 2022/1935

PMT 202210007430



**Diputació  
Barcelona**

Àrea d'Acció Climàtica

# ÍNDEX

<b>1. SITUACIÓ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. OBJECTIU</b> .....	<b>3</b>
<b>3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ</b> .....	<b>4</b>
<b>4. FACTORS METEOROLÒGICS</b> .....	<b>6</b>
4.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES .....	6
4.2. ÈPISODIS D'APORTACIÓ DE PARTÍCULES PROCEDENTS DE FONTS NATURALS .....	8
<b>5. RESULTATS</b> .....	<b>10</b>
5.1. DIÒXID DE NITROGEN .....	10
5.2. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM10) .....	13
5.3. Ozó .....	15
<b>6. EVOLUCIÓ DEL CONTAMINANTS</b> .....	<b>19</b>
<b>7. CONCLUSIONS</b> .....	<b>21</b>
<b>ANNEX I</b> .....	<b>22</b>
CARACTERÍSTIQUES DELS PRINCIPALS CONTAMINANTS ESTUDIATS .....	22
<b>ANNEX II</b> .....	<b>24</b>
RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS.....	24
<b>ANNEX III</b> .....	<b>26</b>
INTERCOMPARACIÓ DE PM10.....	26
<b>ANNEX IV</b> .....	<b>27</b>
VALORS LEGISLATS .....	27
<b>ANNEX V</b> .....	<b>29</b>
VALORS GUIA RECOMANATS PER L'OMS .....	29

# 1. SITUACIÓ

L'ajuntament de Sitges va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM2) per fer un seguiment de les concentracions de contaminants.

Segons les zones definides pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, Sitges està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 3: Penedès- Garraf. No s'inclou com a municipi declarat zona de protecció especial de l'atmosfera per a PM10 i NO2, tal i com estableix la Generalitat de Catalunya al Decret 226/2006 i a l'Acord de Govern 82/2012.

Sitges no disposa d'una estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), les més properes estan ubicades a Vilanova i la Geltrú, a la Pl. De les Danses (mesura SO2, NOx, O3 i CO en automàtic) i a l'Ajuntament (mesura B(a)P, PM10, PM2.5 i Metalls en manual).

# 2. OBJECTIU

L'objectiu del present informe és conèixer la qualitat de l'aire en el municipi i observar l'evolució dels contaminants.

El Reial Decret 102/2011 relatiu a la millora de la qualitat de l'aire estableix uns valors límit i l'OMS uns valors recomanats mitjançant les guies de qualitat de l'aire relatives al material particulat (PM2,5 i PM10), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021).

### 3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ

La UM2 de la Diputació de Barcelona és una estació automàtica que dona en temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10, ozó, òxids de nitrogen i els paràmetres meteorològics: velocitat i direcció del vent, temperatura, humitat, pressió, radiació solar i pluja<sup>1</sup>.

La següent taula exposa els equips emprats i els mètodes d'anàlisi per a cada contaminant.

Contaminant	Principi de mesura	Equip o analitzador
NO <sub>2</sub> -NO	Quimioluminiscència	Analitzador Thermo 42i
O <sub>3</sub>	Fluorescència UV	Analitzador APOA-370 de Horiba
PM10	Determinació microgravimètrica	Analitzador TEOM sèrie 1400 de Rupprecht & Patashnick (equip automàtic)
PM10	Gravimetria manual laboratori	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (manual)

Els paràmetres meteorològics es mesuren amb els sensors específics.

Paràmetre	Sensor
Direcció de vent	Penell
Velocitat de vent	Anemòmetre
Temperatura	Sonda de temperatura
Humitat	Sonda d'humitat
Radiació	Piranòmetre
Pressió	Sensor de pressió
Precipitació	Pluviòmetre

Període de mesura:

La Unitat Mòbil es va instal·lar del 4 de juliol al 13 de setembre de 2022.

Ubicació:

Carrer Joan Maragall, 36 - Edifici L'Escorxador (Sitges).

---

<sup>1</sup> Al final de l'informe, a l'annex I, es resumeix les característiques principals dels contaminants que s'analitzen amb aquestes unitats mòbils.

Al plànol següent s'indica la situació de la Unitat Mòbil:



*Ubicació de la Unitat Mòbil 2*



*Emplaçament de la Unitat Mòbil 2 (Edifici L'Escorxador)*



## 4. FACTORS METEOROLÒGICS

Les condicions meteorològiques influeixen tant en la dispersió com en l'augment de les concentracions dels contaminants atmosfèrics. A nivell de qualitat de l'aire els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants són el vent i la pluja. El registre de les dades meteorològiques és orientatiu per a la mateixa ubicació de la Unitat Mòbil. Els valors han estat validats i contrastats.

A continuació es fa un resum de les condicions meteorològiques i es mostra en una taula les roses dels vents, la precipitació i els comentaris de la meteorologia. A l'annex II es detallen les dades meteorològiques diàries.

S'ha comparat el registres meteorològics de la Unitat Mòbil amb l'estació de PN del Garraf- el Rascler (del Servei de Meteorologia de Catalunya), donat que és la més pròxima. Es considera que les dades meteorològiques enregistrades a la Unitat Mòbil són més representatives de la zona d'estudi.

Els valors registrats suposen un 100% de dades vàlides per a tots els paràmetres meteorològics, excepte per a la velocitat i direcció del vent, que és d'un 70%.

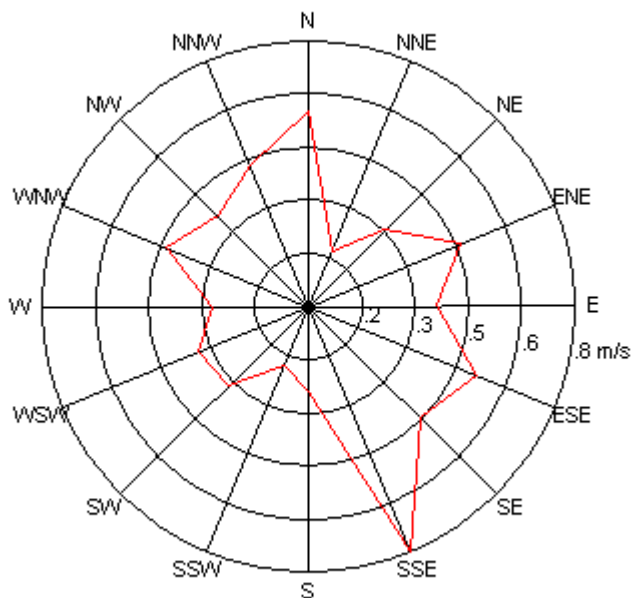
### 4.1. Condicions meteorològiques

A la taula següent es mostra un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris:

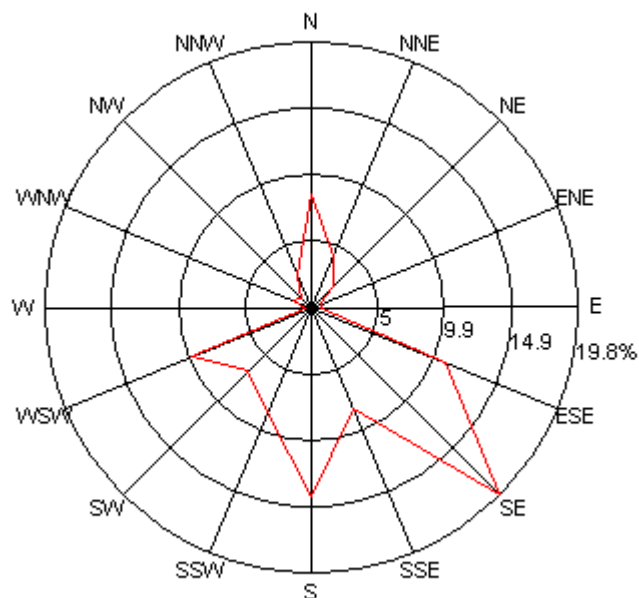
SITGES. Dades meteorològiques (Període: 05/07/22 - 12/09/22)					
Paràmetre	Mitjana diària	Mitjana diària màxima		Mitjana diària mínima	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	0,2	0,9	09/09/22	0,0	-
Temperatura (°C)	28,4	30,5	14/08/22	23,5	18/08/22
Humitat relativa (%)	64	80	19/07/22	26	16/07/22
Pressió atmosfèrica (mbar)	1011	1017	08/07/22	1003	17/08/22
Radiació solar (W/m2)	92	111	12/07/22	46	06/07/22
Pluja (mm)	1,2 (Acumulat: 83mm)	67,8	31/08/22	0	-

A continuació es representa la gràfica dels vents del període analitzat i una taula-resum de la pluja:

Velocitat del vent - Unitat Mòbil 2 - 05/07/2022 al 12/09/2022



Freqüència del vent - Unitat Mòbil 2 - 05/07/2022 al 12/09/2022



Calmes: 59 %

SITGES. Dades pluviomètriques (Període: 05/07/22 - 12/09/22)			
Mes	Dies de pluja	Màxima (mm)	Acumulada (mm)
Juliol	5, 6, 27, 28	2,8	7,4
Agost	2, 5, 14, 16, 17, 22, 23, 25, 30, 31	67,8	75,6
Setembre	-	-	-

Resum pluviometria		
Núm. dies	14	
Precipitació total	83 mm	
Màxima diària	67,8	31/08/22

A nivell de la qualitat de l'aire, els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants, en general, són el vent i la pluja. En el cas de l'ozó, la brisa marina pot afavorir-ne el transport i la concentració.

La concentració de contaminants augmenta quan l'atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions d'estabilitat i absència de vent). Un cas extrem seria la inversió tèrmica, situació en la qual si es produeix una forta emissió hi ha una alta probabilitat de que es produeixi un episodi ambiental de contaminació.

Amb les dades meteorològiques enregistrades s'observa que:

- El vent té un component majoritari SE. La velocitat de vent més alta es presenta en la direcció SSE. Les velocitats del vent són molt fluixes i en el període d'estudi s'ha presentat calma en el 59 % de les dades. El dia amb més intensitat de vent ha estat el 9 de setembre amb una velocitat mitjana de 0,9 m/s.
- La pluja, en general, té un efecte de disminució dels nivells dels contaminants; els dies de pluja amb valors significatius coincideixen amb aquest efecte i normalment aquesta disminució és apreciable també al dia següent d'haver plogut. Durant aquest període ha plogut 14 dies dels 68 dies dels quals s'han enregistrat dades. La pluja màxima acumulada ha estat de 67,8 mm el dia 31 d'agost.
- El dia amb la temperatura màxima diària es dona el 14 d'agost, arribant als 30,5°C.

## 4.2. Episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals

Els episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals durant el període d'estudi han estat a causa dels episodis africans i la combustió de biomassa. Els episodis africans són els que tenen més importància per la seva incidència.

Els episodis africans són intrusions de pols sahariana a causa de les condicions meteorològiques i atmosfèriques. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment dels valors de PM10 i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 µm.

Els centres d'investigació fan una predicció d'intrusions de masses d'aire africà i es valora la incidència dels episodis sobre els nivells de partícules.

- Els episodis africans a la nostra latitud són més freqüents a la primavera i a l'estiu, ja que estan relacionats amb episodis de forta calor.
- En les taules següents es detallen les dates en què hi ha hagut episodis d'aportació de partícules (episodis africans, combustió de biomassa i sulfats europeus), que amb alta probabilitat han pogut afectar als nivells de partícules enregistrats en la superfície. Aquestes dades<sup>2</sup> s'han extret

---

<sup>2</sup> Datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, suministrados en el marco del "Encargo del Ministerio para la Transición Ecológica a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico".

de la Direcció General de Qualitat y Evaluació Ambiental del Ministerio para la Transició Ecológica y el Reto Demogràfico.

Mes	Partícules procedents de fonts naturals	
	Dies episodis africans	Dies combustió biomassa
<b>Juliol 2022</b>	2-6, 16-25, 28-30	2, 14-17, 19-24
<b>Agost 2022</b>	1-10, 12-16, 30-31	16, 26, 30
<b>Setembre 2022</b>	1-6, 12-14	1, 23

- No sempre que hi ha una situació d'episodi africà hi ha un increment de les concentracions de PM10, però molts valors màxims coincideixen amb aquest fenomen.

## 5. RESULTATS

Les dades són revisades i validades. D'acord amb el tractament de les dades i representativitat dels resultats, es fa l'estudi del **5 de juliol al 12 de setembre de 2022**. Els contaminants analitzats són els següents:

- Òxids de nitrogen
- Material particulat PM10
- Ozó

Durant aquest període es disposa d'un **98%** de dades vàlides en ozó i d'un **100%** en partícules PM10. Pel que fa a òxids de nitrogen, es disposa d'un **98%** de dades vàlides.

La legislació<sup>3</sup> vigent marca uns límits admissibles i l'OMS marca uns llistats recomanats<sup>4</sup> a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. Per tant, els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

A efectes d'aplicació de la legislació, la Unitat Mòbil s'ha instal·lat en **zona suburbana**, respecte l'O<sub>3</sub> i NO<sub>x</sub>. Els emplaçaments en zones urbanes i suburbanes no es consideren representatius d'ecosistemes naturals.

### 5.1. Diòxid de nitrogen

L'evolució diària i horària d'NO<sub>2</sub> mostra valors molt baixos.

- En aquest període de 67 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m<sup>3</sup> i la mitjana del període de 7 µg/m<sup>3</sup> és molt inferior al valor límit anual de 40 µg/m<sup>3</sup>. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superarà el valor límit establert per a la protecció de la salut humana (veure taula 1 i 2).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobem per sota del valor guia anual de 10 µg/m<sup>3</sup> per NO<sub>2</sub>. No s'ha superat el valor guia diari de 25 µg/m<sup>3</sup>.
- El perfil del dia tipus presenta un lleuger increment dels valors mitjans a les 9 hores (veure figura 3).

<sup>3</sup> A l'annex IV es mostren els valors límit legiscats al RD 102/2011 pels contaminants analitzats.

<sup>4</sup> A l'annex V es troben els valors guia recomanats per l'OMS.

SITGES. Període: 05/07/22 - 12/09/22							
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P99
NO2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1	7	48	4	6	10	27

Taula 1. Resum de valors estadístics NO2 – Base horària

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
<b>Estudi Unitat Mòbil Sitges</b>	<b>Reial Decret 102/2011</b>	<b>Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)</b>
Dies mesurats: <b>67</b>	1 any civil	1 any civil
Mitjana: <b>7 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	VL anual: <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	Valor anual: <b>10 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
No s'ha superat el valor horari de <b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	VL horari : <b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> No es pot superar més de 18 vegades per any civil	Valor horari: <b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> Es recomana no superar
Percentil 99: <b>27 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	-	Valor diari: <b>25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> Es recomana no superar més de 3-4 vegades per any civil <i>(Si P99 <math>\leq</math> 25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

Taula 2. Resultats i valors de referència de diòxid de nitrogen

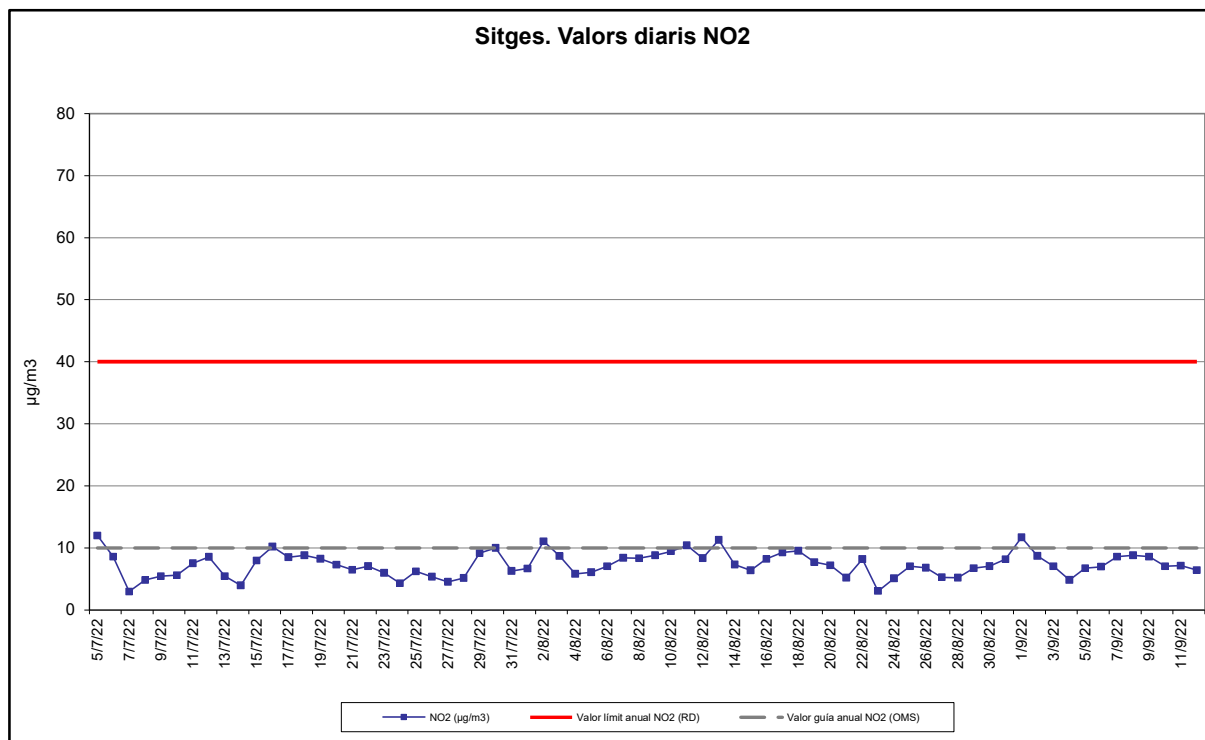
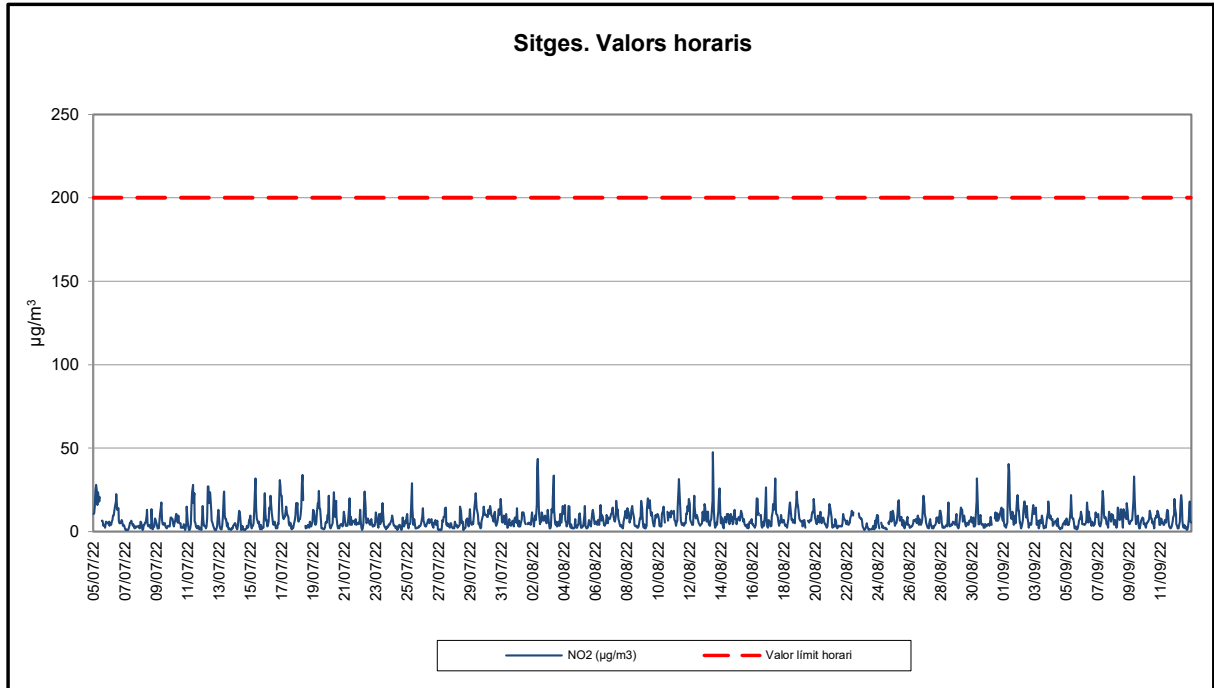
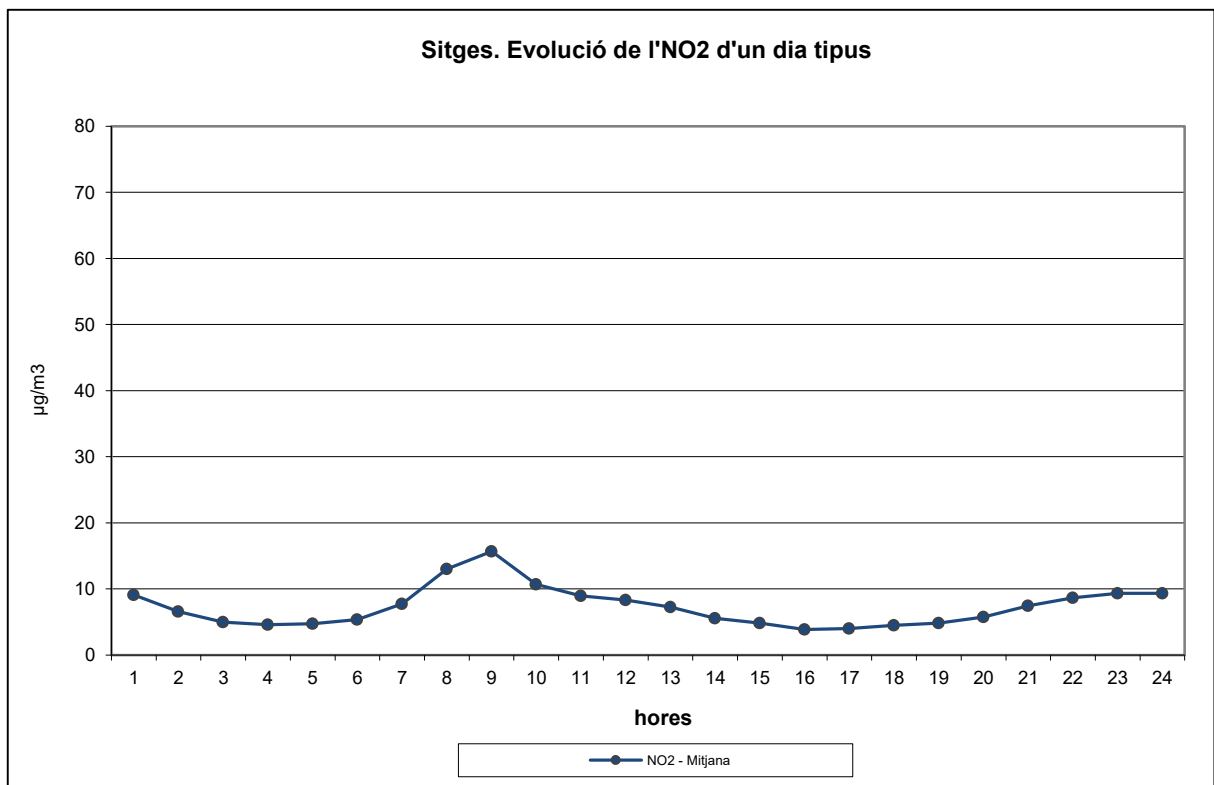


Figura 1. Gràfic de valors diaris de diòxid de nitrogen



*Figura 2. Gràfic dels valors horaris de NO<sub>2</sub>*



*Figura 3. Gràfic del dia tipus de NO<sub>2</sub>*

## 5.2. Partícules en suspensió (PM10)

Els registres de dades d'aquest contaminant es realitzen mitjançant dos analitzadors gravimètrics diferents, un manual amb el que s'obté un valor diari i l'altre automàtic microgravimètric amb el que s'obtenen valors cada 30 min.

Per tal d'analitzar aquest contaminant, es contrasten les dades obtingudes en ambdós analitzadors. La normativa vigent cita com a mètode de referència el mètode manual, per això es fan servir els valors diaris de partícules de l'analitzador manual.

Puntualment, quan no disposem de dades de l'analitzador manual, s'utilitzen les dades de l'analitzador automàtic (TEOM), resultant de la intercomparació de les dades d'ambdós analitzadors (veure annex III).

L'evolució diària de PM10 presenta valors moderats.

- En aquest període de 70 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat el valor límit diari de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la mitjana del període ha estat de  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que és inferior al valor límit anual de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana (veure taula 3 i 4).
- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobarem per sobre del valor guia anual de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per partícules PM10 (veure annex IV). S'ha superat 1 vegada el valor guia diari de  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Al perfil del dia tipus s'observa que els valors mitjans de PM10 estan sostinguts entre les 9 i les 21 hores (veure figura 5).

SITGES. Període: 05/07/22 - 12/09/22								
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4	P99
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	14	<b>27</b>	46	12	3	119	36	43

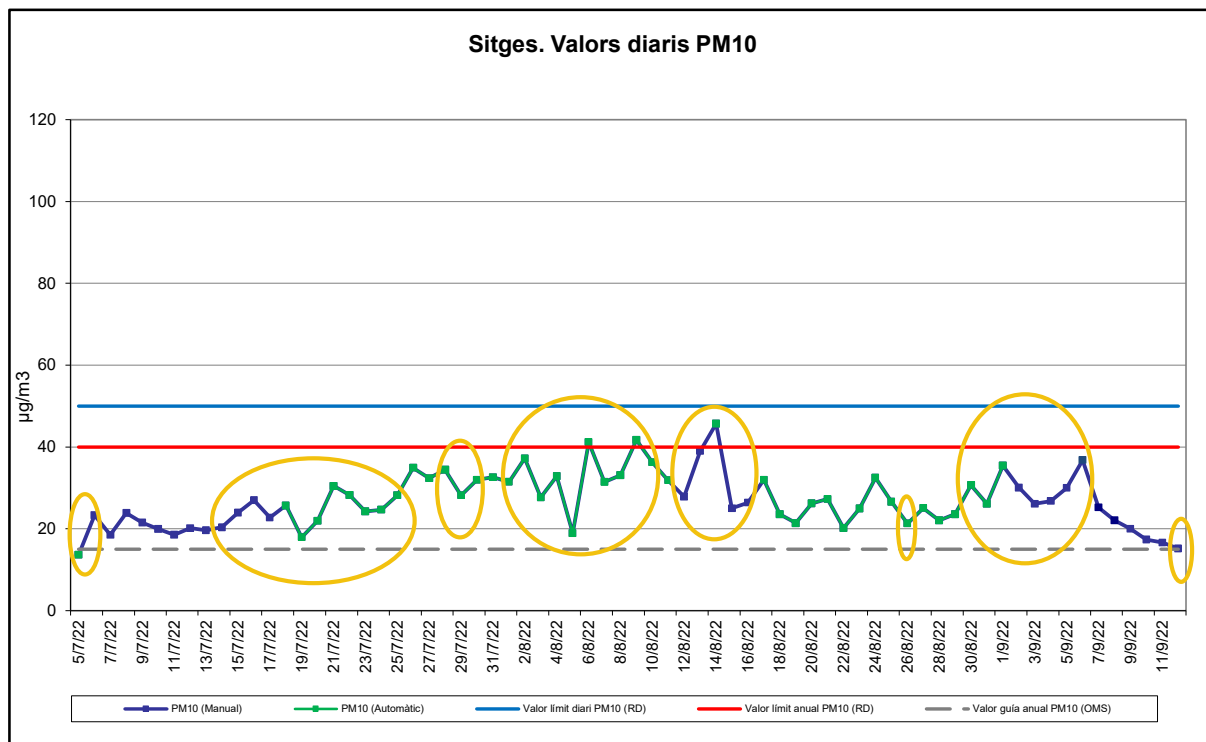
*Taula 3. Resum de valors estadístics PM10 – Base diària*



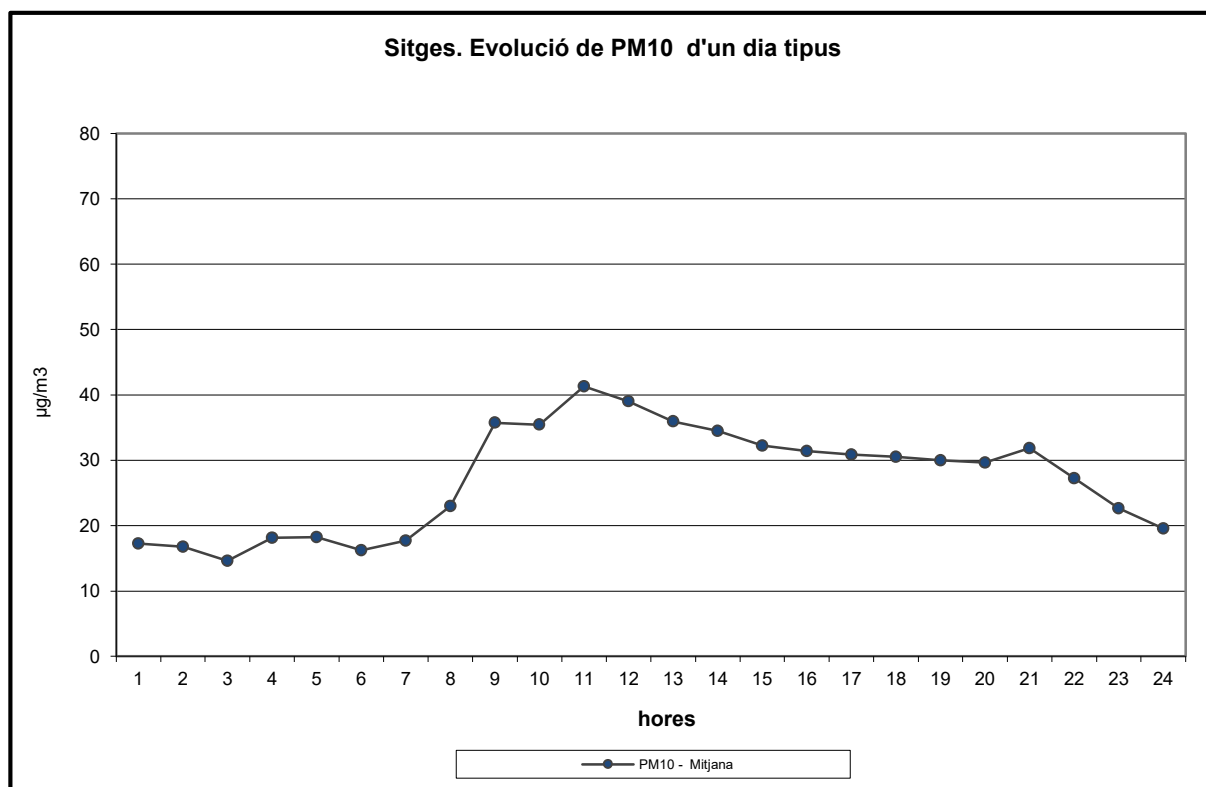
RESULTATS	VALORS LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
<b>Estudi Unitat Mòbil Sitges</b>	<b>Reial Decret 102/2011</b>	<b>Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)</b>
<b>Dies mesurats: 70</b>	1 any civil	1 any civil
Mitjana: <b>27 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	VL anual: <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	Valor anual: <b>15 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
Percentil 90,4: <b>36 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	VL diari: <b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	Valor diari: <b>45 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
Percentil 99: <b>43 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	No es pot superar més de 35 vegades per any civil <i>(Si P90,4 <math>\leq</math> 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 35)</i>	Es recomana no superar més de 3 o 4 vegades per any civil <i>(Si P99 <math>\leq</math> 45 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

**Taula 4.** Resultats i valors de referència de PM10

A la figura 4 es mostra l'evolució diària per a PM10. S'han representat les dades en blau quan la dada és manual, en verd les obtingudes amb l'analitzador automàtic i en groc quan han coincidit amb episodis naturals de partícules.



**Figura 4.** Gràfic de valors diaris de PM10



*Figura 5. Gràfic del dia tipus de PM10*

### 5.3. Ozó

Aquest contaminant secundari s'ha mesurat durant l'època de l'any en què les concentracions són més elevades. La seva formació està relacionada amb la presència dels seus precursors (òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils) en condicions de radiació solar i temperatures elevades.

Els valors d'ozó mesurats han estat elevats.

- El perfil del dia tipus presenta els valors més elevats dels valors mitjans entre les 12 i les 20 hores i es troben força sostinguts a la nit (veure figura 9).
- Durant aquest període d'estudi de 70 dies no s'ha superat ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. S'ha superat 12 vegades el valor vuit horari de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (veure taula 5 i 6).
- Segons les recomanacions de l'OMS, s'ha superat 40 vegades el valor vuit horari de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba dintre del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre<sup>5</sup>.
- L'estació fixa de Vilanova i la Geltrú (Pl. de les Danses) de la XVPCA és la més propera al municipi que mesura l'ozó.

Durant els últims 4 anys, segons els informes anuals de qualitat de l'aire del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, es donen superacions del valor objectiu per a la protecció de la salut humana per sota dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. No es dona cap superació del llindar d'informació a la població ni del llindar d'alerta.

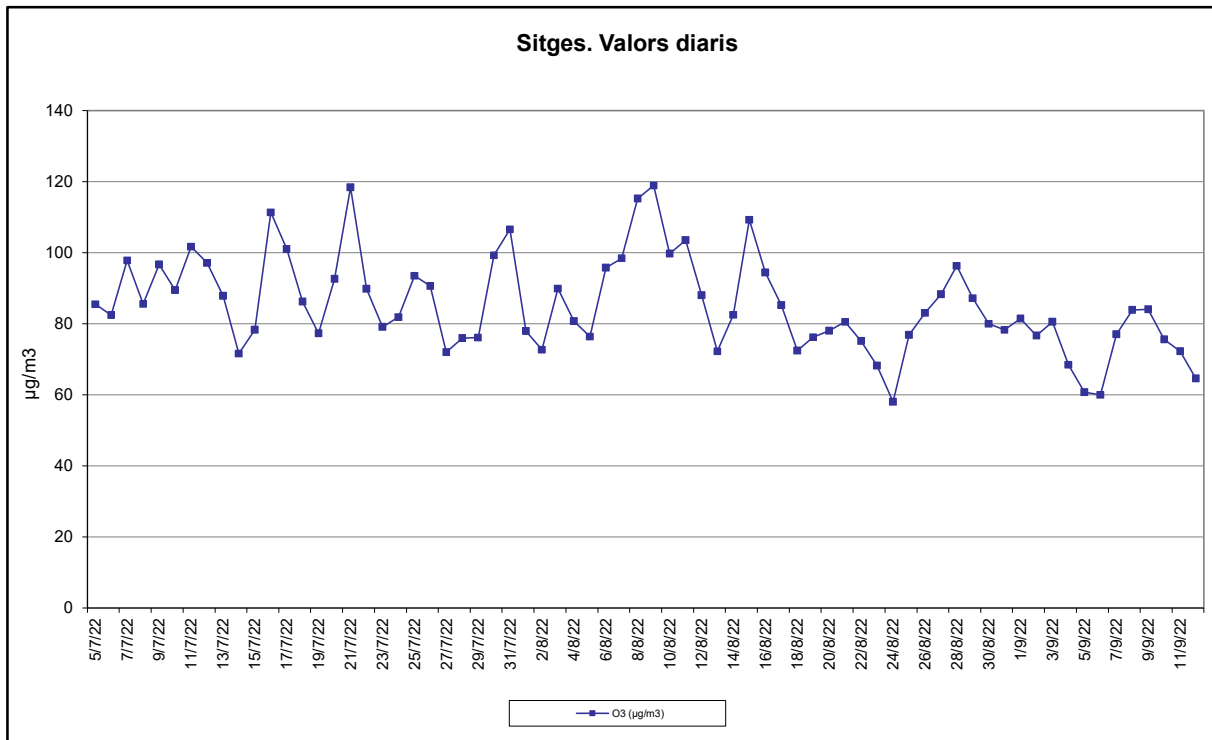
SITGES. Període: 05/07/22 - 12/09/22						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
O <sub>3</sub> hora	23	85	165	68	85	101
O <sub>3</sub> vuit horari	72	105	149	95	104	114

*Taula 5. Resum de valors estadístics d'ozó – Base horària*

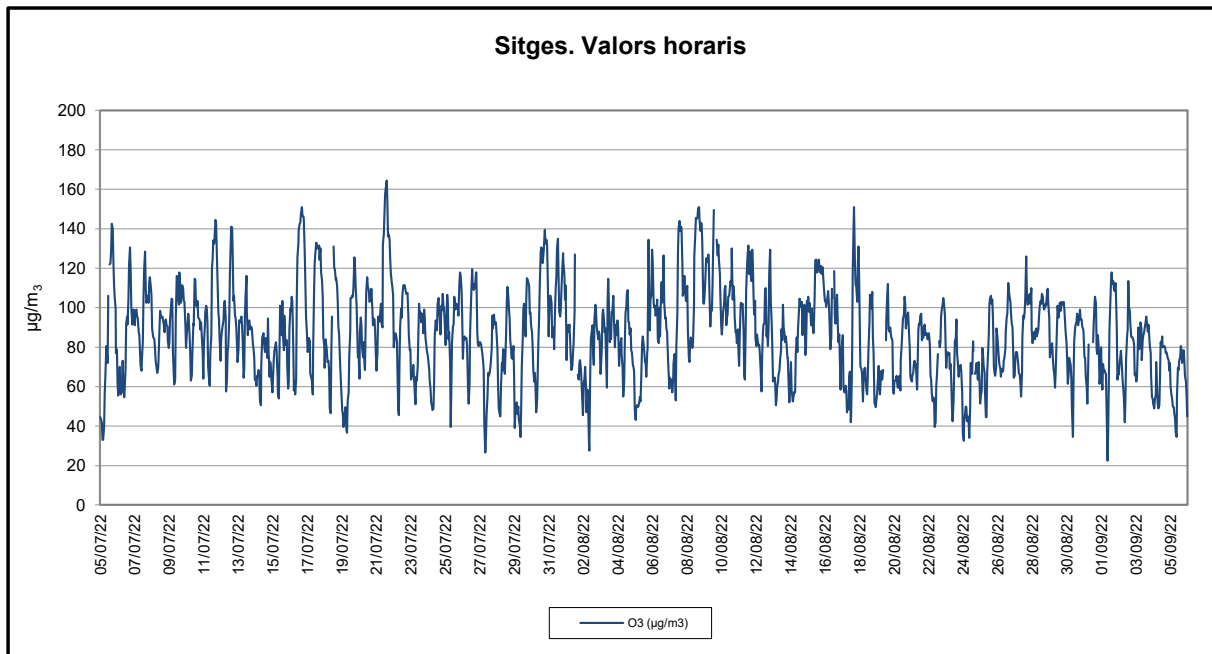
RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
<b>Estudi Unitat Mòbil Sitges</b>	<b>Reial Decret 102/2011</b>	<b>Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)</b>
Dies mesurats: <b>70</b>	1 any civil	1 any civil
S'ha superat 12 vegades el valor 8-horari de 120 µg/m <sup>3</sup>	<b>Valor objectiu per a la protecció de la salut humana</b> Valor màxim 8-horari: <b>120 µg/m<sup>3</sup></b> No es pot superar més de 25 vegades per any de mitjana en un període de 3 anys	Valor guia 8-horari Valor màxim 8-horari: <b>100 µg/m<sup>3</sup></b> Es recomana no superar
-	-	Temporada pic: <b>60 µg/m<sup>3</sup></b> Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic
No s'ha superat el valor horari de 180 µg/m <sup>3</sup>	<b>Llindar d'informació</b> Nombre superacions valors horaris >180 µg/m <sup>3</sup>	-
No s'ha superat el valor horari de 240 µg/m <sup>3</sup>	<b>Llindar d'alerta</b> Nombre superacions valors horaris >240 µg/m <sup>3</sup>	-

*Taula 6. Resultats i valors de referència d'ozó*

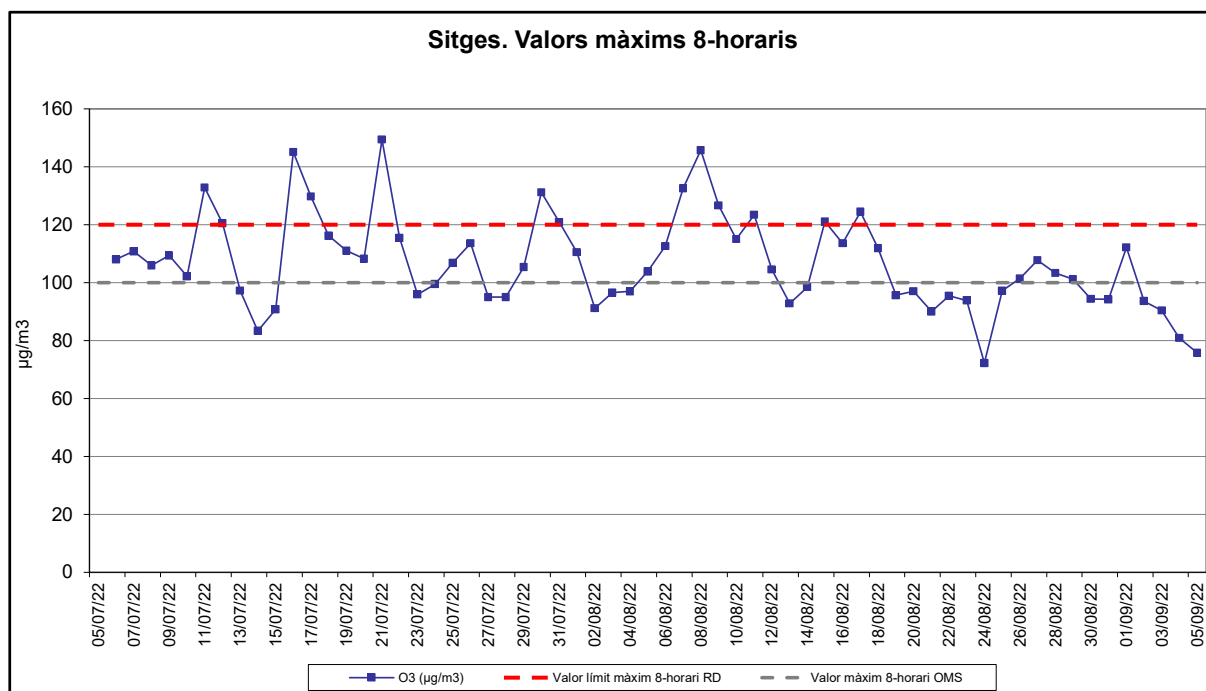
<sup>5</sup> El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, d'acord a la normativa, vigila els nivells d'ozó i dona informació pública en cas que se superin certs llindars. En aquesta època les condicions meteorològiques (alta radiació solar, brisa intensa,...) afavoreixen la formació d'ozó troposfèric i és quan es produeixen la majoria de superacions dels valors legiscats.



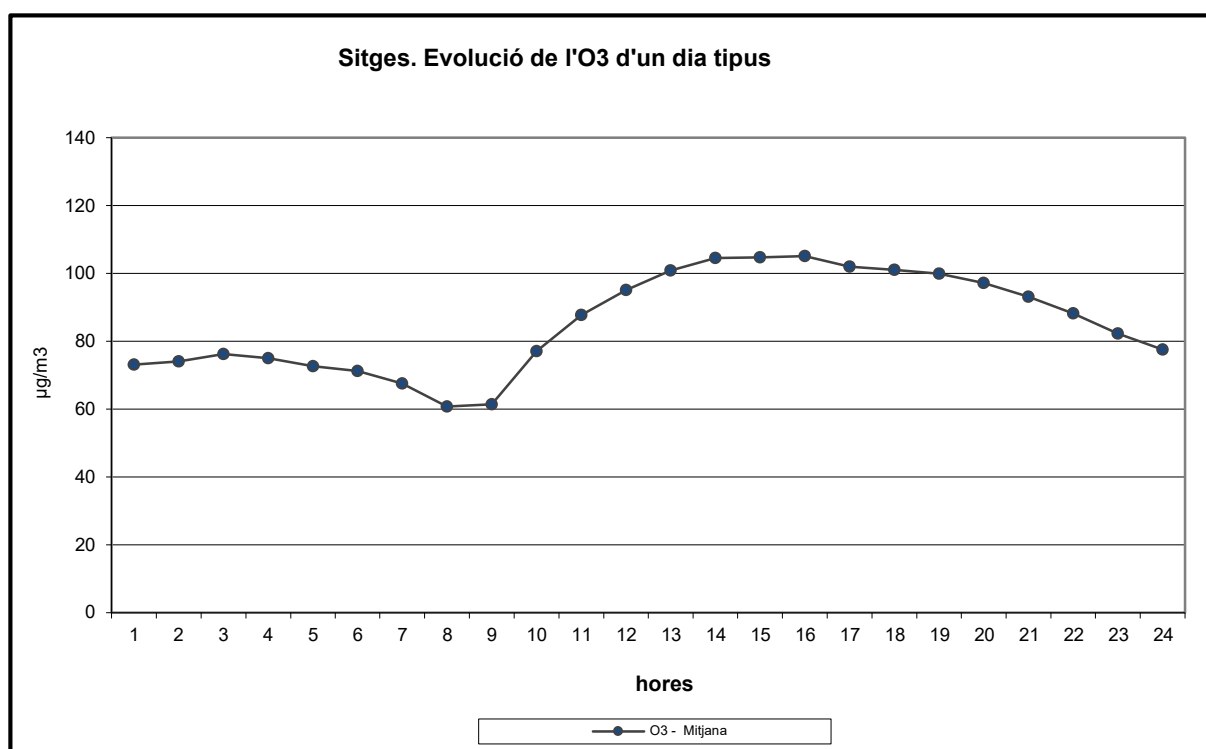
*Figura 6. Gràfic dels valors diaris d'ozó*



*Figura 7. Gràfic dels valors horaris d'ozó*



*Figura 8. Gràfic dels valors màxims diaris vuit-horaris mòbils d'ozó*



*Figura 9. Gràfic del dia típic d'ozó*

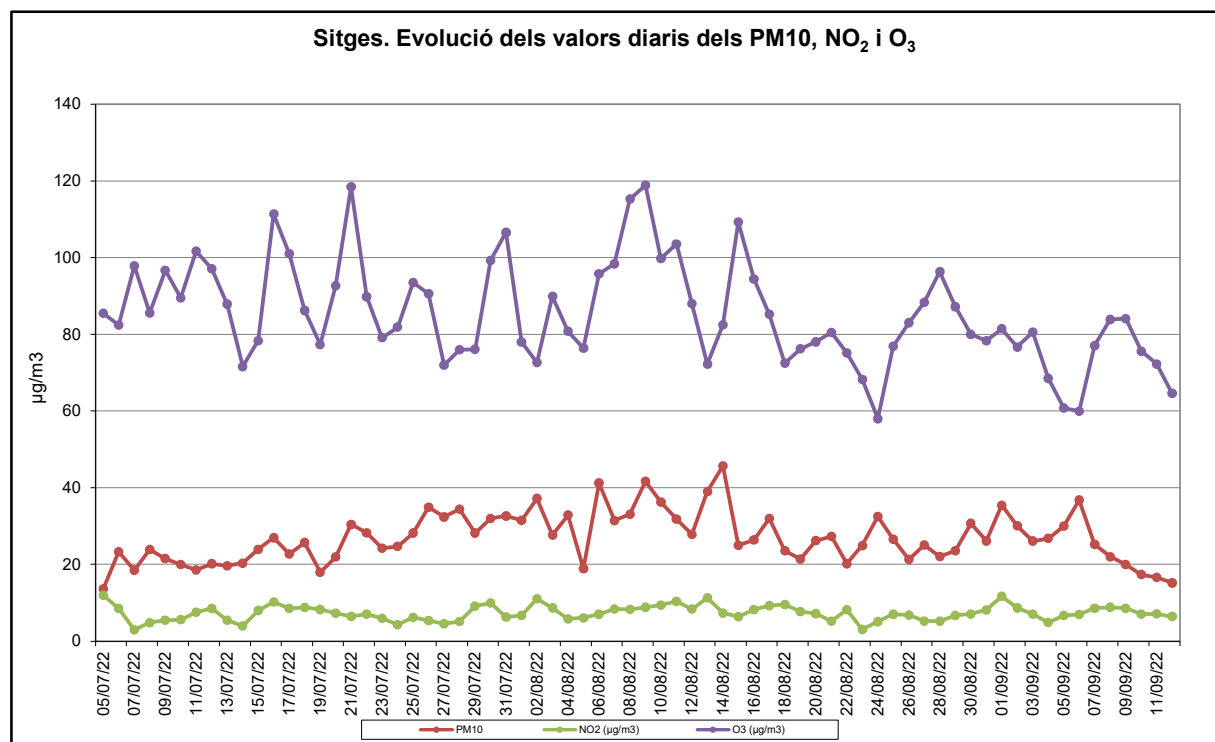
## 6. EVOLUCIÓ DEL CONTAMINANTS

A l'evolució dels contaminants s'ha de considerar que la seva concentració a l'aire dependrà de les fonts d'emissió i de les condicions meteorològiques favorables o desfavorables per a la seva dispersió.

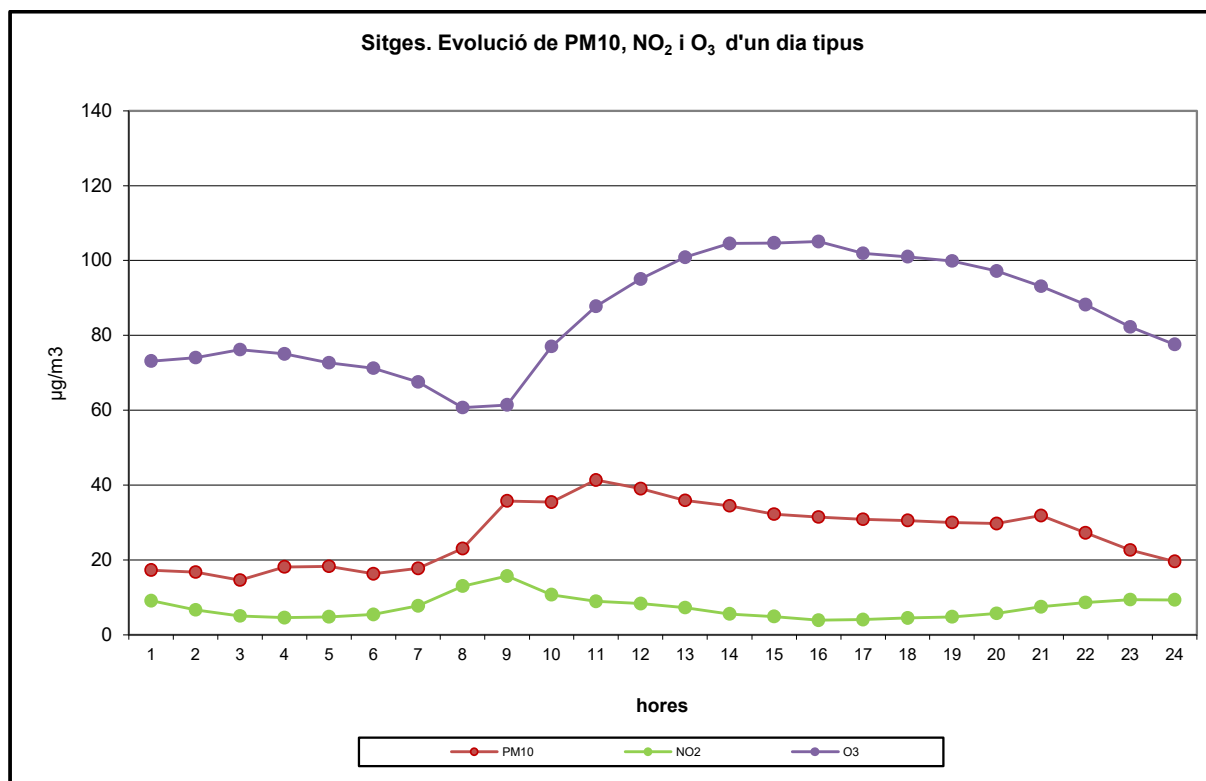
Els contaminants primaris, partícules PM10 i NO<sub>2</sub> presenten una evolució molt similar, en general (veure figura 10), incrementen i disminueixen els valors en forma paral·lela amb el pas del temps.

L'ozó és un contaminant secundari, no s'emet directament a l'atmosfera, i es forma a partir dels seus precursors en condicions de radiació solar i temperatures elevades. Els òxids de nitrogen que participen en la formació de l'ozó també intervenen en la seva destrucció.

En general, no s'aprecia que disminueixen les concentracions dels contaminants primaris, partícules i òxids de nitrogen els caps de setmana.



**Figura 10.** Gràfic dels valors diaris dels diferents contaminants



**Figura 11.** Gràfic del dia tipus dels diferents contaminants

## 7. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a Sitges del 5 de juliol al 12 de setembre de 2022 mitjançant la Unitat Mòbil (UM2).

La legislació vigent marca uns límits admissibles a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. És per això que els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

- **Diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>).** En aquest període de 67 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m<sup>3</sup>. La mitjana del període ha estat de 7 µg/m<sup>3</sup> que és molt inferior al valor límit anual de 40 µg/m<sup>3</sup> i inferior al valor guia de 10 µg/m<sup>3</sup> recomanat per l'OMS.
- **Partícules de mida inferior a 10µm (PM<sub>10</sub>).** En aquest període de 70 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat cap vegada el valor límit diari de 50 µg/m<sup>3</sup>. La mitjana del període ha estat de 27 µg/m<sup>3</sup> que és inferior al valor límit anual de 40 µg/m<sup>3</sup>, però superior al valor guia de 15 µg/m<sup>3</sup> que recomana l'OMS.
- **Ozó (O<sub>3</sub>).** Durant aquest període de 70 dies de mostreig s'ha superat 12 dies el valor vuit horari de 120 µg/m<sup>3</sup>. La legislació vigent estableix que no s'hauria de superar aquest valor vuit horari més de 25 dies a l'any (de mitjana en un període de 3 anys). **S'ha superat 40 dies el valor vuit horari de 100 µg/ m<sup>3</sup> que recomana l'OMS.**  
No s'ha superat el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació.

El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba dintre del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre.

La cap de la Secció  
Maria Llorens

La tècnica de l'Oficina  
Yamila Bakali

Vist i plau  
El Cap de l'Oficina  
David Casabona



# ANNEX I

## Característiques dels principals contaminants estudiats

### Diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>)

És un gas de color marronós i té una forta olor. Intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric. A les ciutats la principals font d'emissió són les combustions procedents dels vehicles a motor, en especial dels vehicles dièsel. També és emès per les combustions en centrals tèrmiques i, en general, per totes les activitats amb elevats consums de combustibles.

Els òxids de nitrogen (NO<sub>x</sub>) són els NO<sub>2</sub> més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. La quantitat d'òxids de nitrogen emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.

### Partícules (PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>)

Material particulat que es classifica segons el seu diàmetre aerodinàmic: **PM<sub>10</sub>** (partícules de diàmetre inferior a les 10 µm) i **PM<sub>2,5</sub>** (partícules de diàmetre inferior a les 2,5 µm). És emès per una gran varietat de fonts: combustions de combustibles líquids i sòlids, processos de molturació, extracció d'àrids, cimenteres, foneries, fàbriques de ceràmica i de vidre, etc. En funció d'aquest origen varien les seves propietats físiques i químiques i també els seus efectes sobre la salut i el medi ambient.

Tant les partícules naturals com les antropogèniques, es poden classificar segons el seu origen com partícules primàries (emeses directament) o partícules secundàries (formades posteriorment per la reacció de gasos). En general, la fracció major de les PM<sub>10</sub> es compon principalment de partícules primàries, emeses tant per fonts naturals (incendis forestals o emissions volcàniques) com per activitats antropogèniques. Pel contrari, les partícules PM<sub>2,5</sub> solen estar compostes per partícules secundàries.

A mesura que la mida de la partícula és més petita, més fàcilment penetra fins els alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar. Les partícules PM<sub>10</sub>, són les que presenten una major capacitat d'accés a les vies respiratòries i, per tant, una major afecció sobre aquestes. Dintre de la fracció PM<sub>10</sub>, les partícules més petites (PM<sub>2,5</sub>) es dipositen als alvèols, la part més profunda del sistema respiratori, quedant atrapades i podent generar efectes més servers sobre la salut.

Pel que fa al seu comportament a l'atmosfera, les partícules més petites es poden mantenir suspeses durant llargs períodes de temps i viatjar cents de quilòmetres, mentre que les més grans no romanen en l'aire molt de temps i es depositen més a prop del lloc d'origen.

#### Episodis africans:

Són intrusions de pols saharià a la nostra latitud a causa dels episodis naturals africans. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment del valors de PM10 i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 µm.

#### Ozó (O<sub>3</sub>)

L'ozó és un gas invisible molt oxidant i irritant. Es tracta d'un contaminant secundari, es a dir: no és emès directament per cap focus. Es forma en condicions de radiació solar i temperatura elevada en presència d'òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils (COV).

Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg del dia i de l'any. Presenta els valors més alts, generalment a partir de mig matí, entre els mesos de maig i setembre, assolint els màxims al pic de l'estiu. Per tant, per la seva avaluació i comparació amb els nivells legiscats, s'haurà de tenir molt en compte la època de l'any en que es mesura. Per tan l'avaluació de l'ozó durant els mesos d'hivern no ens serveix per estimar quins seran els valors màxims podem tenir a l'estiu.

L'exposició a nivells elevats d'ozó pot provocar entre d'altres efectes: Tos, irritacions a la faringe, el coll i els ulls, dificultats respiratòries com la gola seca, major incidència i agreujament de l'asma, inflamació de les vies respiratòries i reducció de la funció pulmonar.

# ANNEX II

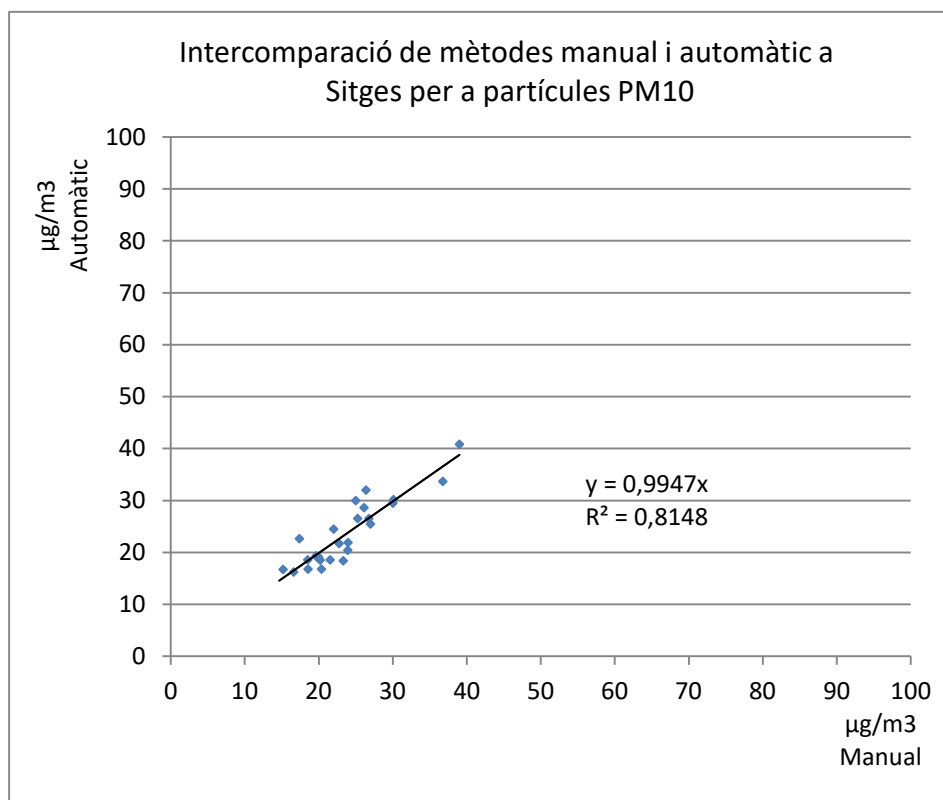
## Resum de dades dels paràmetres meteorològics

UM2. SITGES. Paràmetres meteorològics							
DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m <sup>2</sup> )	PLUJA (mm)
5/7/2022	0,2	S	27,4	58	1014	95	0,4
6/7/2022	0,3	NW	26,4	65	1015	46	1,6
7/7/2022	0,6	NW	26,4	56	1016	105	0,0
8/7/2022	0,4	SE	27,0	63	1017	110	0,0
9/7/2022	0,1	SSE	27,2	54	1016	110	0,0
10/7/2022	0,1	S	27,2	63	1013	110	0,0
11/7/2022	0,2	SE	27,6	56	1011	110	0,0
12/7/2022	0,1	SSE	28,1	51	1014	111	0,0
13/7/2022	0,1	SSW	28,3	61	1015	110	0,0
14/7/2022	0,1	SSW	28,0	76	1015	110	0,0
15/7/2022	0,1	SSW	28,7	56	1012	108	0,0
16/7/2022	0,3	ESE	30,3	26	1012	106	0,0
17/7/2022	0,3	SE	29,0	40	1013	106	0,0
18/7/2022	0,2	SE	28,2	66	1014	106	0,0
19/7/2022	0,1	S	27,9	80	1012	106	0,0
20/7/2022	0,3	ESE	28,8	75	1013	106	0,0
21/7/2022	0,1	W	28,7	62	1014	105	0,0
22/7/2022	0,1	SW	28,8	78	1012	103	0,0
23/7/2022	0,1	SE	29,4	77	1013	98	0,0
24/7/2022	0,1	SSW	29,5	77	1012	105	0,0
25/7/2022	0,3	ESE	29,5	71	1010	96	0,0
26/7/2022	0,2	SSW	28,8	62	1010	99	0,0
27/7/2022	0,2	SSE	28,0	69	1009	76	2,8
28/7/2022	0,1	WSW	28,2	76	1008	81	2,6
29/7/2022	0,3	SE	28,6	73	1010	95	0,0
30/7/2022	0,1	S	28,6	57	1014	78	0,0
31/7/2022	0,1	S	29,4	59	1013	106	0,0
1/8/2022	0,1	W	29,3	67	1012	105	0,0
2/8/2022	0,1	SW	29,7	66	1011	106	0,2
3/8/2022	0,1	S	29,9	62	1010	107	0,0
4/8/2022	0,1	S	29,8	67	1010	107	0,0
5/8/2022	0,2	NE	29,0	69	1011	89	0,2
6/8/2022	0,1	SSW	29,6	53	1012	104	0,0
7/8/2022	0,1	SE	29,9	52	1010	96	0,0
8/8/2022	0,2	SE	29,5	47	1011	105	0,0
9/8/2022	0,1	SSE	29,8	49	1013	97	0,0
10/8/2022	0,1	SW	30,0	58	1012	105	0,0
11/8/2022	0,0	-	29,6	61	1011	102	0,0
12/8/2022	0,1	WSW	29,8	75	1009	102	0,0
13/8/2022	0,1	SE	30,3	78	1006	77	0,0
14/8/2022	0,2	S	30,5	56	1003	88	3,4
15/8/2022	0,2	SE	29,2	54	1003	97	0,0
16/8/2022	0,1	SE	28,6	73	1003	53	0,8
17/8/2022	0,1	SE	27,9	73	1003	75	1,4
18/8/2022	0,1	N	23,5	70	1008	64	-
19/8/2022	-	-	25,6	50	1013	98	-
20/8/2022	-	-	26,9	68	1013	97	0,0
21/8/2022	-	-	28,1	77	1010	84	0,0
22/8/2022	-	-	28,1	70	1009	79	0,2
23/8/2022	-	-	28,2	64	1009	89	0,2
24/8/2022	-	-	28,4	78	1010	88	0,0
25/8/2022	-	-	29,0	64	1010	89	1,0
26/8/2022	-	-	28,0	54	1009	81	0,0

DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m <sup>2</sup> )	PLUJA (mm)
27/8/2022	-	-	28,4	71	1007	94	0,0
28/8/2022	-	-	28,4	73	1009	97	0,0
29/8/2022	-	-	28,2	77	1011	63	0,0
30/8/2022	-	-	28,5	79	1011	85	0,4
31/8/2022	-	-	26,2	73	1011	65	67,8
1/9/2022	-	-	26,9	35	1010	92	0,0
2/9/2022	-	-	28,1	61	1007	85	0,0
3/9/2022	-	-	27,5	56	1007	82	0,0
4/9/2022	-	-	27,9	69	1011	93	0,0
5/9/2022	-	-	28,4	72	1013	68	0,0
6/9/2022	-	-	28,5	73	1011	86	0,0
7/9/2022	-	-	27,8	71	1009	77	0,0
8/9/2022	-	-	27,6	40	1010	55	0,0
9/9/2022	0,9	SSE	27,1	63	1012	83	0,0
10/9/2022	0,6	SW	27,2	60	1014	76	0,0
11/9/2022	0,4	S	28,8	72	1011	87	0,0
12/9/2022	0,4	SSE	28,3	75	1008	80	0,0
<b>Màxim</b>	<b>0,9</b>	-	<b>30,5</b>	<b>80</b>	<b>1017</b>	<b>111</b>	<b>67,8</b>
<b>Mínim</b>	<b>0,0</b>	-	<b>23,5</b>	<b>26</b>	<b>1003</b>	<b>46</b>	<b>0,0</b>
<b>Mitjana</b>	<b>0,2</b>	-	<b>28,4</b>	<b>64</b>	<b>1011</b>	<b>92</b>	<b>1,2</b>

## ANNEX III

### Intercomparació de PM10



Núm. Dades	Candidat	Referència	Eq. regressió	Factor
24	TEOM	MANUAL	$y=0,9947x$	1,0053

Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic (TEOM) s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió  $y=0,9947x$ . El coeficient de regressió  $R^2$  ha estat de 0,81. Per tant, es pot aplicar aquesta correcció atès que  $R^2 \geq 0,80$ .<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Aquest càlcul es fa d'acord amb la recomanació del grup de treball en material particulat de la Comissió Europea <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/finalwgreportes.pdf>

# ANNEX IV

## Valors legislats

<b>RD 102/2011 i última modificació RD 39/2017, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire</b>
Incorpora la Directiva 2008/50/CE. Els objectius de la qualitat de l'aire per a cada un dels contaminants regulats es fixen en l'annex I.

Els valors s'expressen en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El volum es normalitzarà a una temperatura de 293 K i a una pressió de 101,3 kPa.

Valors per al diòxid de nitrogen ( $\text{NO}_2$ ) i per als òxids de nitrogen ( $\text{NO}_x$ )		
	Període	Valor
<b>Valor límit horari per a la protecció de la salut</b>	1 hora	<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> d'<math>\text{NO}_2</math></b> No podrà superar-se més de <b>18 vegades per any civil</b>
<b>Valor límit anual per a la protecció de la salut</b>	1 any civil	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> d'<math>\text{NO}_2</math></b>
<b>Nivell crític per a la protecció de la vegetació (1)</b>	1 any civil	<b>30 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> d'<math>\text{NO}_x</math> (expressat com <math>\text{NO}_2</math>)</b>
<b>Llindar d'alerta (2)</b>	1 hora	<b>400 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

**(1)** Per a l'aplicació d'aquest valor crític s'han de considerar les dades de les estacions de mesura definides a l'apartat IIb de l'annex III.

**(2)** El valor del llindar d'alerta es considera per un període de tres hores consecutives, a llocs representatius de la qualitat de l'aire en un àrea de, com a mínim, 100  $\text{Km}^2$  o en una zona o aglomeració sencera, prenent dels dos casos la superfície que sigui menor.

Valors límit de les partícules $\text{PM}_{10}$ per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
<b>Valor límit diari</b>	24 hores	<b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> No podrà superar-se més de <b>35 vegades per any civil</b>
<b>Valor límit anual</b>	1 any civil	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

Valor límit de les partícules $\text{PM}_{2,5}$ per a la protecció de la salut			
	Període	Valor	Data de compliment
<b>Valor límit anual</b>	1 any civil	<b>25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	1/1/2015

Valor límit per al benzè per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
<b>Valor límit</b>	1 any civil	<b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

Valors per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
<b>Valor objectiu per a la protecció de la salut humana</b>	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries <b>(3)</b>	120 µg/m <sup>3</sup> no podrà superar-se més de <b>25 dies</b> per any de mitjana en un període de 3 anys <b>(3) (4)</b>
<b>Valor objectiu per a la protecció de la vegetació</b>	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18000 µg/m <sup>3</sup> hora de mitjana en un període de 5 anys <b>(4) (5)</b>
<b>Objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana</b>	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	120 µg/m <sup>3</sup>
<b>Objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació</b>	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	6000 µ/m <sup>3</sup> *h
<b>Llindar d'informació</b>	Mitjana horària	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Llindar d'alerta</b>	Mitjana horària <b>(6)</b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>

**(3)** La màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries del dia s'obté de les mitjanes mòbils de 8 hores, calculades a partir de dades horàries i actualitzades cada hora. Cada mitjana 8 horària així calculada s'assignarà al dia en què aquesta mitjana acaba. És a dir, el primer període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 17.00 hores del dia anterior fins a les 1.00 hores del mateix dia; l'últim període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 16.00 hores fins a les 24.00 hores del mateix dia.

**(4)** AOT40 s'expressa en µ/m<sup>3</sup> \*h i és la suma de la diferència entre les concentracions horàries superiors als 80 µg/m<sup>3</sup> (= 40 parts per mil milions o ppb) i 80 µg/m<sup>3</sup> al llarg d'un període determinat utilitzant únicament els valors horaris compresos entre les 8.00 i les 20.00 hores, hora d'Europa central

Si les mitjanes de 3 o 5 anys no poden determinar-se a partir d'una sèrie completa i consecutiva de dades anuals, les dades anuals mínimes necessàries per verificar el compliment dels valors objectiu seran els següents.

- Per al valor objectiu relatiu a la protecció a la salut humana, les dades vàlides corresponents a un any.
- Per al valor objectiu relatiu a la protecció de la vegetació, les dades vàlides corresponents a tres anys.

**(5)** Les dades corresponents a l'any 2010 seran les primeres a utilitzar per verificar el compliment en els 3 o 5 anys següents.

**(6)** La superació del llindar s'ha de mesurar o preveure durant 3 hores consecutives

# ANNEX V

## Valors guia recomanats per l'OMS

Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat (PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021)

Valors guia recomanats per al diòxid de nitrogen (NO <sub>2</sub> ) i per als òxids de nitrogen (NO <sub>x</sub> )		
	Període	Valor
Valor guia horari	1 hora	200 µg/m <sup>3</sup> d'NO <sub>2</sub>
Valor guia diari	24 hores	25 µg/m <sup>3</sup> d'NO <sub>2</sub> Percentil 99. Es recomana no superar més de <b>3 ó 4 vegades</b> per any civil
Valor guia anual	1 any civil	10 µg/m <sup>3</sup> d'NO <sub>2</sub>

Valors guia recomanats per a partícules PM <sub>10</sub>		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	45 µg/m <sup>3</sup> Percentil 99. Es recomana no superar més de <b>3 ó 4 vegades per any civil</b>
Valor guia anual	1 any civil	15 µg/m <sup>3</sup>

Valors guia recomanats per a partícules PM <sub>2,5</sub>		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	15 µg/m <sup>3</sup> Percentil 99. Es recomana no superar més de <b>3 ó 4 vegades per any civil</b>
Valor guia anual	1 any civil	5 µg/m <sup>3</sup>



Valors guia recomanats per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
<b>Valor guia 8 horari</b>	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	<b>100</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>Valor guia temporada pic</b>	Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic	<b>60</b> µg/m <sup>3</sup>

**Air Quality Guidelines for Europe, 2on Edition (WHO, 2000)**

Valor guia recomanat per al benzè		
	Període	Valor
<b>Valor guia anual</b>	1 any civil	<b>1,7</b> µg/m <sup>3</sup>



**Diputació  
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica**

*Gerència de Serveis de Medi Ambient*

*Comte d'Urgell, 187  
Recinte de l'Escola Industrial  
08036 Barcelona*

*[www.diba.cat/mediambient](http://www.diba.cat/mediambient)  
@AccioClimaDiba*