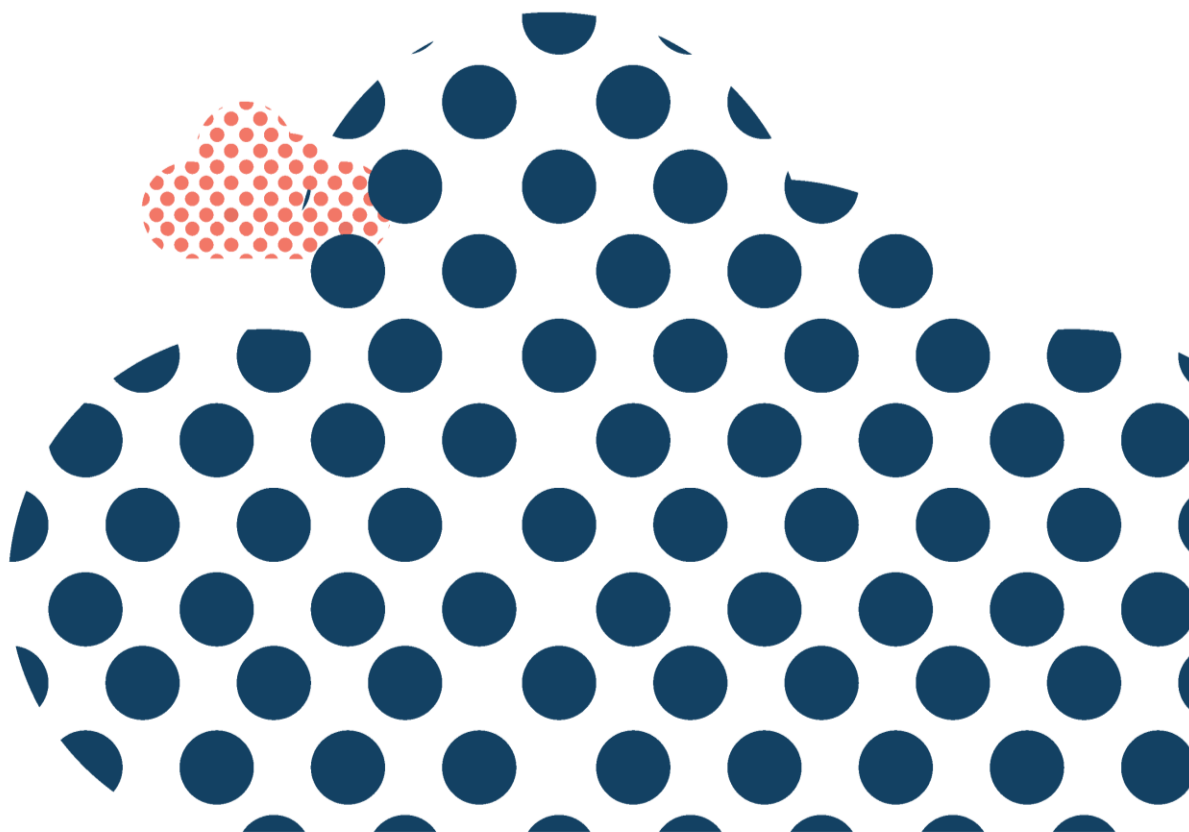


La qualitat de l'aire a Catalunya

Anuari 2021



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural
**Direcció General de Qualitat
Ambiental i Canvi Climàtic**

c. de Provença, 204-208
08036 Barcelona
Tel. 934 95 80 00
<https://mediambient.gencat.cat/>



Índex

1	Resum del document	3
2	Introducció.....	5
3	Aspectes meteorològics i episodis de contaminació	12
4	Diòxid de nitrogen (NO ₂).....	14
5	Partícules en suspensió – PM ₁₀ i PM _{2,5}	20
6	Ozó troposfèric (O ₃).....	26
7	Diòxid de sofre (SO ₂).....	34
8	Sulfur d'hidrogen (H ₂ S).....	37
9	Monòxid de carboni (CO)	39
10	Benzè (C ₆ H ₆).....	42
11	Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP).....	45
12	Clor (Cl ₂)	47
13	Clorur d'hidrogen (HCl).....	49
14	Metalls pesants	52
15	Altres contaminants	58
16	Valors guia de l'OMS.....	60
17	Pluja àcida.....	62

1 Resum del document

La qualitat de l'aire a Catalunya - Anuari 2021 presenta els resultats de l'avaluació de la qualitat de l'aire a partir de les dades obtingudes a Catalunya durant l'any 2021 d'acord amb la normativa vigent actualment.

El document mostra:

- Una introducció sobre la XVPCA.
- Un resum de l'any meteorològic i dels episodis de contaminació atmosfèrica que hi ha hagut durant l'any 2021.
- La informació actualitzada de l'any 2021 sobre NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, SO₂, H₂S, C₆H₆ (mesuraments automàtics) i Cl₂ (mesuraments automàtics), amb informació sobre les afectacions a la salut i sobre els principals estadístics d'interès i les superacions dels valors de referència marcats per la legislació.
- Taules dels principals estadístics de tots els punts de mesurament de la XVPCA d'aquests contaminants.

Durant l'any 2021:

- S'ha ampliat la xarxa amb 6 nous equips de mesurament en continu de la fracció de material particulat PM₁₀ i PM_{2,5}.
- Ha continuat la renovació de l'equipament de la XVPCA. S'han adquirit 5 equips automàtics de sulfur d'hidrogen, 8 equips automàtics per a la determinació d'òxids de nitrogen, 6 per a la determinació d'ozó troposfèric, 7 per a la determinació simultània de PM_{2,5} i PM₁₀ i 4 per a la determinació de PM₁₀. Es continua ampliant la xarxa de mesuraments de carboni negre amb 2 equipaments més. També s'han adquirit 7 captadors manuals per a la determinació de PM₁₀ i 3 captadors manuals per a la determinació de PM_{2,5}.
- S'ha adquirit una nova unitat mòbil. Seguint el compromís de la Generalitat de Catalunya de renovar la flota de vehicles amb d'altres més nets i silenciosos, el nou vehicle funciona amb tecnologia de gas natural comprimit (GNC). L'objectiu de la nova unitat mòbil és realitzar campanyes de mesurament itinerants arreu del territori.
- S'ha reestructurat la zonificació i s'ha integrat la zona de qualitat de l'aire de l'Alt Llobregat en les zones de la Catalunya Central i en la del Pirineu Oriental.
- S'ha creat la base de Dades Obertes de la Xarxa Manual de la XVPCA.

Pel que fa als valors de referència marcats per la legislació:

- S'han complert els valors de referència marcats per la legislació per a NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, H₂S, CO, benzè (mesuraments en continu) i Cl₂ (mesuraments en continu).
- S'han incomplert els valors de referència següents marcats per la legislació europea i/o estatal per a l'ozó troposfèric:
 - S'ha superat el VOPS (valor objectiu per a la protecció de la salut humana) a la zona de qualitat de l'aire del Prepirineu.
 - S'ha superat el VOPV (valor objectiu per a la protecció de la vegetació) als punts de mesurament de la Plana de Vic, Comarques de Girona, Prepirineu i Terres de Ponent.
 - Hi ha hagut 12 hores de superacions del llindar d'informació horari (180 µg/m³) en set punts de mesurament: Constantí (Gaudí) -1 h-, Tarragona (Parc de la Ciutat) -1 h-, Vila-seca (IES Vila-seca) -1 h-, Manlleu (hospital comarcal) -1 h-, Tona (zona esportiva) -2 h-, Vic (estadi) -5 h- i Montseny (la Castanya) -1 h-, corresponents a les zones de qualitat de l'aire del Camp de Tarragona, Plana de Vic i Comarques de Girona.
 - Hi ha hagut 1 hora amb superació de la concentració d'activació del llindar d'alerta (240 µg/m³) al punt de mesurament de Tarragona (Parc de la Ciutat), a la zona de qualitat de l'aire del Camp de Tarragona.

Novetats previstes per a l'any vinent:

- Es preveu fer una actualització de l'Índex Català de Qualitat de l'Aire per adaptar-lo a l'Índex Europeu de Qualitat de l'Aire i a la inclusió de nous contaminants.
- Es preveu la renovació de l'equipament de la xarxa de manera progressiva. En especial, es posarà el focus en l'adquisició de punts de mesurament en continu de material particulat PM_{2,5}.
- Es preveu que la Comissió Europea iniciï la revisió de la Directiva 2008/50/CE, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, durant el segon semestre de 2022.

2 Introducció

La XVPCA

La Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) és un sistema de detecció dels nivells d'immissió dels principals contaminants atmosfèrics a Catalunya. La responsable de la gestió i l'avaluació de la qualitat de l'aire a Catalunya és la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic, actualment adscrita al Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Després, la informació gestionada per la Generalitat de Catalunya s'envia al *Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*, que és el responsable de trametre-la a l'Agència Europea del Medi Ambient, a la qual servirà per avaluar l'estat de la qualitat de l'aire a Europa i per vigilar el compliment de la normativa europea.

El motiu per mesurar els principals contaminants atmosfèrics i avaluar-ne la qualitat de l'aire és la caracterització de les seves concentracions, que poden tenir efectes adversos sobre la salut de les persones i dels ecosistemes si superen determinats líndars. Per això, la legislació obliga a mesurar certes substàncies i a avaluar-ne les concentracions amb una metodologia comuna a tots els països europeus.

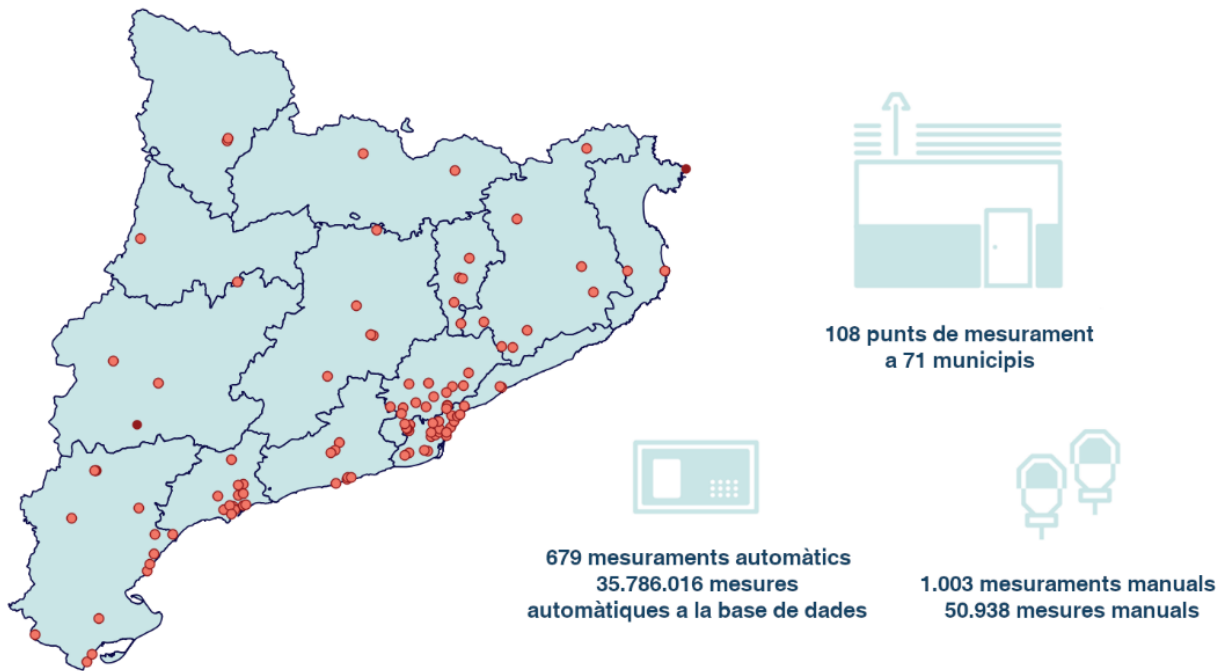
Davant la impossibilitat de mesurar cada punt del territori, la Unió Europea determina que l'avaluació s'ha de fer per zones de qualitat de l'aire. L'avaluació per zones implica que cal dividir el país en zones dins de les quals els nivells de contaminants siguin similars. A cada zona, s'estableix un nombre i tipologia d'estacions a fi de donar cobertura a tot el territori. A Catalunya, es divideix el territori en 14 ZQA (zones de qualitat de l'aire) en àrees que tenen emissions i condicions de dispersió similars, i [cada municipi](#) queda enquadrat en una de les 14 zones.

Durant aquest any 2021, i davant el canvi d'emissions a l'antiga zona de l'Alt Llobregat, s'ha dividit la zona en dues parts, d'acord amb la semblança en les seves condicions de dispersió i d'emissions. D'aquesta manera, la zona sud, incloent el punt de mesurament de Berga (poliesportiu), s'ha integrat a la zona de la Catalunya Central, mentre que la part nord ha quedat enquadrada al Pirineu Oriental. El Mapa 1 mostra les diferents ZQA de Catalunya.



Mapa 1. Zones de qualitat de l'aire de Catalunya

La XVPCA consta, en aquests moments, de 108 punts de mesurament repartits arreu del territori, comptant amb els 2 de la xarxa EMEP a Catalunya (Mapa 2). Cada punt de mesurament (i. e. estacions) es classifica segons la zona on està situat i la font de contaminació que majoritàriament incideix en la qualitat de l'aire per facilitar la interpretació de les dades en l'avaluació de la qualitat de l'aire (Figura 1). Per exemple, una estació que és just al costat d'una via molt important de trànsit mesura bàsicament contaminants emesos pels vehicles que circulen en aquesta via. En canvi, una estació que és a la zona d'impacte d'una activitat industrial mesura bàsicament el que prové d'aquesta activitat. La classificació d'una estació té dues branques: el tipus d'urbanització al voltant de l'estació (tipus d'àrea: urbana, suburbana o rural) i la principal font de contaminants que impacta a l'estació (tipus d'estació: fons, trànsit o industrial). Qualsevol combinació del tipus d'urbanització i del tipus de font principal dona lloc a una configuració concreta (urbana de fons, urbana de trànsit, rural de fons...). Les estacions d'una mateixa zona amb classificació idèntica tenen nivells de contaminants similars.



Mapa 2. Mapa amb els punts de mesurament de la XVP (vermell clar) i els d'EMEP a Catalunya (vermell fosc). Es poden veure també delimitades les zones de qualitat de l'aire del territori. A la dreta de la figura, apareixen els principals estadístics de la xarxa, tenint en compte que els punts on hi ha mesuraments manuals i automàtics només es compten una vegada i s'han considerat els dos punts de mesurament de la xarxa EMEP. S'han comptat com a mesuraments automàtics: CO, H₂S, SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁, C₆H₆, Cl₂, HCl, Hg, BC i els sensors meteorològics; i s'han comptat com a mesuraments manuals: PM₁₀, PM_{2,5}, HCl, Cl₂, As, Cd, Ni, Pb, C₆H₆, benzo(a)pirè, altres HAP, altres COV i pluja àcida.



Figura 1. Classificació dels punts de mesurament: s'avaluen dues categories, el grau d'urbanització (urbana, suburbana o rural) i la font principal d'impacte (trànsit, industrial o fons). La classificació final de cada estació és la combinació de les dues categories (urbana de fons...)

Per saber-ne més

La web del Departament conté un espai dedicat a [l'atmosfera](#) on trobareu molta informació sobre la [legislació vigent](#), els [mesuraments de qualitat de l'aire](#), el [pronòstic](#), les [avaluacions d'anys anteriors](#), els [plans de millora de la qualitat de l'aire](#), els controls a les [emissions industrials](#), etc. En concret, es pot consultar un apartat específic sobre la qualitat de l'aire a la [conurbació de Barcelona](#) i al [Camp de Tarragona](#).

A més, hi ha a disposició del públic un apartat on es mostren els avisos respecte dels [episodis ambientals](#) (airenet.gencat.cat).

D'altra banda, hi ha disponible l'aplicació mòbil [AireCat](#), aplicació mòbil oficial de la Generalitat de Catalunya, que permet conèixer la qualitat de l'aire mesurada a les estacions de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya. En qualsevol moment i des de qualsevol lloc, es pot obtenir informació sobre la qualitat de l'aire que es respira i el pronòstic de la qualitat de l'aire prevista per al dia en curs i els dies vinents. Permet configurar i rebre notificacions en temps real dels diferents contaminants i/o de les zones que desitgi l'usuari quan hi hagi superacions dels valors de referència legislats i de les diferents situacions previstes en el protocol per alta contaminació.

També hi ha a disposició de la població una plataforma web d'informació sobre la [qualitat de l'aire actual](#), visualització i descàrrega de dades, i hi ha [disponibles les dades de qualitat de l'aire dels equips automàtics](#) en la plataforma de dades obertes. Addicionalment, aquest any 2021 s'ha posat en marxa la base de [dades obertes de la xarxa manual de la XVPCA](#), que regularment es va actualitzant amb dades de fracció del material particulat PM₁₀ i PM_{2,5}, cadmi, plom, arsènic, níquel, benzè, benzo(a)pirè, àcid clorhídric i clor.

Altres fonts d'informació són [l'Agència Europea del Medi Ambient](#) i el [Ministerio para la Transición Ecológica i Reto Demográfico](#).

Normativa europea i estatal

La legislació en matèria de contaminació atmosfèrica defineix i estableix objectius de qualitat de l'aire i limita les emissions a l'atmosfera d'agents contaminants.

La legislació de referència per a l'avaluació de la qualitat de l'aire deriva de tres directives de la Unió Europea:

- Directiva 2004/107/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre, relativa a l'arsènic, el cadmi, el mercuri, el níquel i els hidrocarburs aromàtics policíclics de l'aire ambient.
- Directiva 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, 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 qual es modifiquen diversos annexos de les directives 2004/107/CE i 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell en què 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 ambient.

Aquesta normativa s'incorpora a l'Estat espanyol en els reials decrets següents:

- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.
- Reial decret 678/2014, d'1 d'agost, pel qual es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.
- Reial decret 39/2017, de 27 de gener, pel qual es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.

Les normatives fixen els nivells de referència establerts per als diferents contaminants atmosfèrics. Hi ha 5 tipus nivells de referència:

- Valor objectiu: concentració que no s'haurà de superar a partir d'una data determinada, en la mesura que sigui possible, per evitar, prevenir o reduir els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient.
- Valor límit: concentració que no s'ha de superar a partir d'una data determinada, basant-se en coneixements científics, a fi d'evitar, prevenir o reduir els efectes nocius per a la salut humana i el medi ambient.
- Objectiu a llarg termini: concentració d'un contaminant que no es pot superar a llarg termini, excepte quan això no sigui possible amb mesures proporcionades, a fi de protegir la salut humana i el medi ambient.
- Llindar d'informació: nivell a partir del qual una exposició de durada breu suposa un risc per a la salut humana de la població més sensible al contaminant i s'haurà d'informar la població.
- Llindar d'alerta: nivell a partir del qual una exposició de durada breu suposa un risc per la salut humana que afecta el conjunt de la població i requereix l'adopció de mesures immediates per part de les administracions competents.

La llista completa de valors fixats per la legislació i analitzats en aquest anuari és a la Taula 1.

Els mesuraments d'un contaminant en una estació determinada han de complir uns criteris de qualitat fixats per la Unió Europea. Segons el grau de compliment d'aquests criteris per a un contaminant mesurat en una estació concreta, els valors es poden utilitzar per avaluar la qualitat de l'aire, o no. El tipus d'avaluació és la codificació que s'associa a les dades per identificar aquest grau de compliment dels criteris de qualitat, i, per tant, el grau d'avaluació que es pot dur a terme amb aquestes dades. Hi ha tres graus de tipus d'avaluació:

- F: fix. Compleix tots els criteris de qualitat. Es considera per a l'avaluació de la qualitat de l'aire quantitativament.
- i: indicatiu. El contaminant compleix criteris de qualitat menys estrictes. Es considera per a l'avaluació de la qualitat de l'aire només en l'aspecte qualitatiu.
- N: no avaluable. No compleix els criteris de qualitat mínims. No es considera per a l'avaluació de la qualitat de l'aire.

Taula 1. Valors de referència marcats per a l'avaluació de la qualitat de l'aire en la Directiva 2008/50/CE i modificacions i en el Reial decret 102/2011 i modificacions dels contaminants que apareixen en aquest anuari

Contaminant	Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
C ₆ H ₆	Valor límit	Any civil	5 µg/m ³	
Cl ₂	OQAd (Objectiu de la qualitat de l'aire diari)	24 hores	50 µg/m ³	
	OQAs (Objectiu de la qualitat de l'aire semihorari)	30 minuts	300 µg/m ³	
CO	VL (Valor límit)	Màxima diària de les mitjanes 8 h mòbils	10 mg/m ³	
H ₂ S	OQAs (Objectiu de qualitat de l'aire semihorari)	Mitja hora	100 µg/m ³	
	OQAd (Objectiu de qualitat de l'aire diari)	1 dia	40 µg/m ³	
NO ₂	VLh (Valor límit horari)	1 hora	200 µg/m ³	No es pot excedir més de 24 vegades en un any civil (o, equivalentment, el percentil 99,8 de les dades horàries)
	VLa (Valor límit anual)	1 any civil	40 µg/m ³	
	LLA (Llindar d'alerta)	1 hora	400 µg/m ³	Durant 3 h consecutives en localitzacions representatives de la qualitat de l'aire en una zona de com a mínim 100 km ² o en una zona o aglomeració sencera, la superfície que sigui menor
O ₃	VOPS (Valor objectiu per a la protecció de la salut humana)	Màxima diària de les mitjanes 8 h mòbils	120 µg/m ³	No s'ha de superar més de 25 anys per cada any civil en mitjana en un període de 3 anys
	VOPV (Valor objectiu per a la protecció de la vegetació)	AOT40	18.000 µg/m ³ ·h	L'AOT40 es calcula a partir dels valors horaris entre maig i juny. El valor de 18.000 µg/m ³ ·h no es pot superar en mitjana en un període de 5 anys.

Contaminant	Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
O ₃	OLTPS (Objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana)	Màxima diària de les mitjanes 8 h mòbils	120 µg/m ³	
	OLTPV (Objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació)	AOT40	6.000 µg/m ³ ·h	
	LLI (Llindar d'informació)	1 hora	180 µg/m ³	
	LLA (Llindar d'alerta)	1 hora	240 µg/m ³	Durant 3 h consecutives en localitzacions representatives de la qualitat de l'aire en una zona de com a mínim 100 km ² o en una zona o aglomeració sencera, la superfície que sigui menor
PM10	VLd (Valor límit diari)	24 hores	50 µg/m ³	No es pot excedir més de 35 vegades (o, equivalentment, el percentil 93,2 de les dades diàries*)
	VLa (Valor límit anual)	1 any	40 µg/m ³	
PM2,5	VLa (Valor límit anual)	1 any	25 µg/m ³	
SO ₂	VLh (Valor límit horari)	1 hora	350 µg/m ³	No es pot excedir més de 24 vegades en un any civil (o, equivalentment, el percentil 99,8 de les dades horàries)
	VLa (Valor límit diari)	24 hores	125 µg/m ³	No es pot excedir més de 3 vegades en un any civil (o, equivalentment, el percentil 99 de les dades diàries)
	LLA (Llindar d'alerta)	1 hora	500 µg/m ³	Durant 3 h consecutives en localitzacions representatives de la qualitat de l'aire en una zona de com a mínim 100 km ² o en una zona o aglomeració sencera, la superfície que sigui menor

* El percentil 90,4 (P90,4), a partir de les dades diàries, és indicador de la superació o no del VLd tenint en funció el nombre de dades. És a dir, 35 superacions del valor diari 50 µg/m³ sobre un total de 365 dades (una cada dia), equival que un 9,6% de les mitjanes diàries siguin superiors a 50 µg/m³ i, per tant, que el P90,4 sigui superior a aquest valor. Aquest paràmetre s'utilitza per avaluar les superacions del valor límit diari quan no es disposa del 100% de les dades en un període d'un any.

3 Aspectes meteorològics i episodis de contaminació

Situació meteorològica

La situació meteorològica té una influència directa en la concentració dels contaminants atmosfèrics. Factors com l'estabilitat atmosfèrica i la seva persistència, la precipitació o els episodis de vent intens poden afavorir que els nivells de qualitat de l'aire empitjorin o millorin significativament.

Pel que fa a les precipitacions, l'any 2021 ha estat un any sec a la major part del territori, excepte a les Terres de l'Ebre, on majoritàriament es podria considerar un any lleugerament plujós o normal. Aquesta tendència s'ha notat sobretot a la primavera, seca arreu del territori, i a l'estiu, sec arreu excepte a les Terres de l'Ebre. La temperatura ha estat per sobre de la mitjana climàtica entre 1961 i 1990 a tot Catalunya. Malgrat això, s'ha caracteritzat per més dies amb episodis de fred que de calor. Entre aquests episodis, destaca el que es va produir entre els dies 1 i 15 de gener.

Durant aquest any, hi ha hagut una variabilitat de condicions meteorològiques que no ha afavorit l'estancament de masses d'aire. Els episodis de precipitació s'han produït de manera repartida durant l'any.

Episodis de contaminació atmosfèrica

Durant l'any 2021, hi ha hagut 3 períodes amb nivells elevats de contaminació en els quals la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic ha activat alguna figura de les previstes en el protocol d'episodis ambientals (Figura 2).



Figura 2. Períodes amb nivells elevats de contaminació

El primer va ser entre el 22 de febrer i el 8 de març. El 22 de febrer, es va emetre un avís preventiu sobre les partícules PM10 i posteriorment es va declarar episodi a tot Catalunya entre els dies 23 i 26 de febrer, ja que els nivells van ser superiors i es complien els criteris per a la seva activació. Els nivells van baixar lleugerament entre els dies 26 febrer i 6 de març i es va mantenir l'avís preventiu per partícules. Finalment, entre el 6 i el 8 de març, es va tornar a activar la declaració d'episodi ambiental. Aquest episodi es va donar per una intrusió de pols d'origen africà.

El segon període va ser entre el 12 al 17 d'agost. Es van enregistrar nivells elevats de partícules PM10 arreu del territori per una intrusió de pols d'origen africà. Durant aquest període, es va activar l'avís preventiu a tot Catalunya.

El tercer episodi va ser entre el 16 i el 23 de desembre per una situació meteorològica d'estabilitat atmosfèrica que va afavorir que els nivells de partícules fossin elevats a la Zona de Protecció Especial i es complissin les condicions per emetre un avís preventiu. A partir del 21 de desembre, hi va haver una intrusió de pols d'origen africà que va fer allargar l'episodi.

4 Diòxid de nitrogen (NO_2)

Què és el diòxid de nitrogen?

El diòxid de nitrogen (NO_2) és un gas de color marronós i olor forta. És un dels elements del boirum fotoquímic i precursor de l'àcid nítric, que és un dels constituents de la pluja àcida i de partícules secundàries. El diòxid de nitrogen se sol mesurar en conjunció amb altres compostos que contenen nitrogen i oxigen (òxids de nitrogen, NO_x), com, per exemple, el monòxid de nitrogen (NO).

La principal font antropogènica és la combustió, tant de tipus mòbil (trànsit terrestre, aeri i marítim) com de tipus estacionari (indústria). La quantitat de NO_x emesa depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.

Les afectacions a la salut estan associades al sistema respiratori i la reducció de la capacitat pulmonar: en concentracions superiors a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor límit horari), provoca una inflamació significativa de les vies respiratòries i estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada al NO_2 augmenta els símptomes de bronquitis en nens asmàtics⁽¹⁾.

Entre les afectacions al medi ambient, destaca l'acidificació de sòls i llacs, dels quals modifica la composició química i causa pèrdua de vida animal i vegetal. En particular, redueix la fertilitat dels sòls i provoca l'eutrofització de l'aigua. L'afectació de l'acidificació també provoca la corrosió d'edificacions i altres béns culturals⁽²⁾.

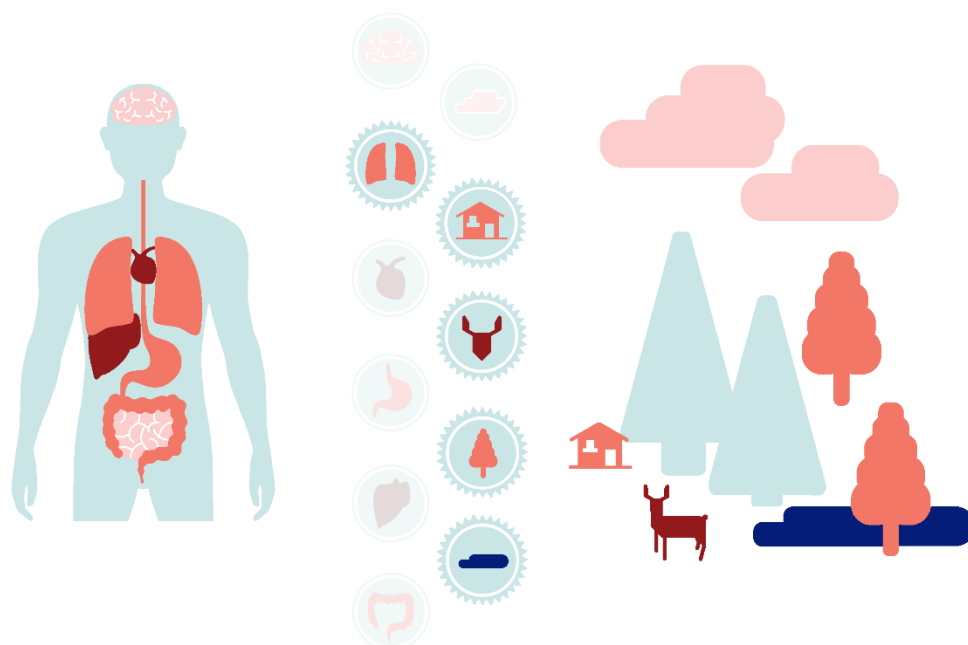


Figura 3. Les afectacions a la salut dels òxids de nitrogen se centren en l'aparell respiratori. Hi ha afectació a la natura, canvi en l'acidesa dels sòls i llacs i afectació a flora i fauna. També té un efecte negatiu sobre edificacions i altres béns⁽³⁾

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per al diòxid de nitrogen marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 2.

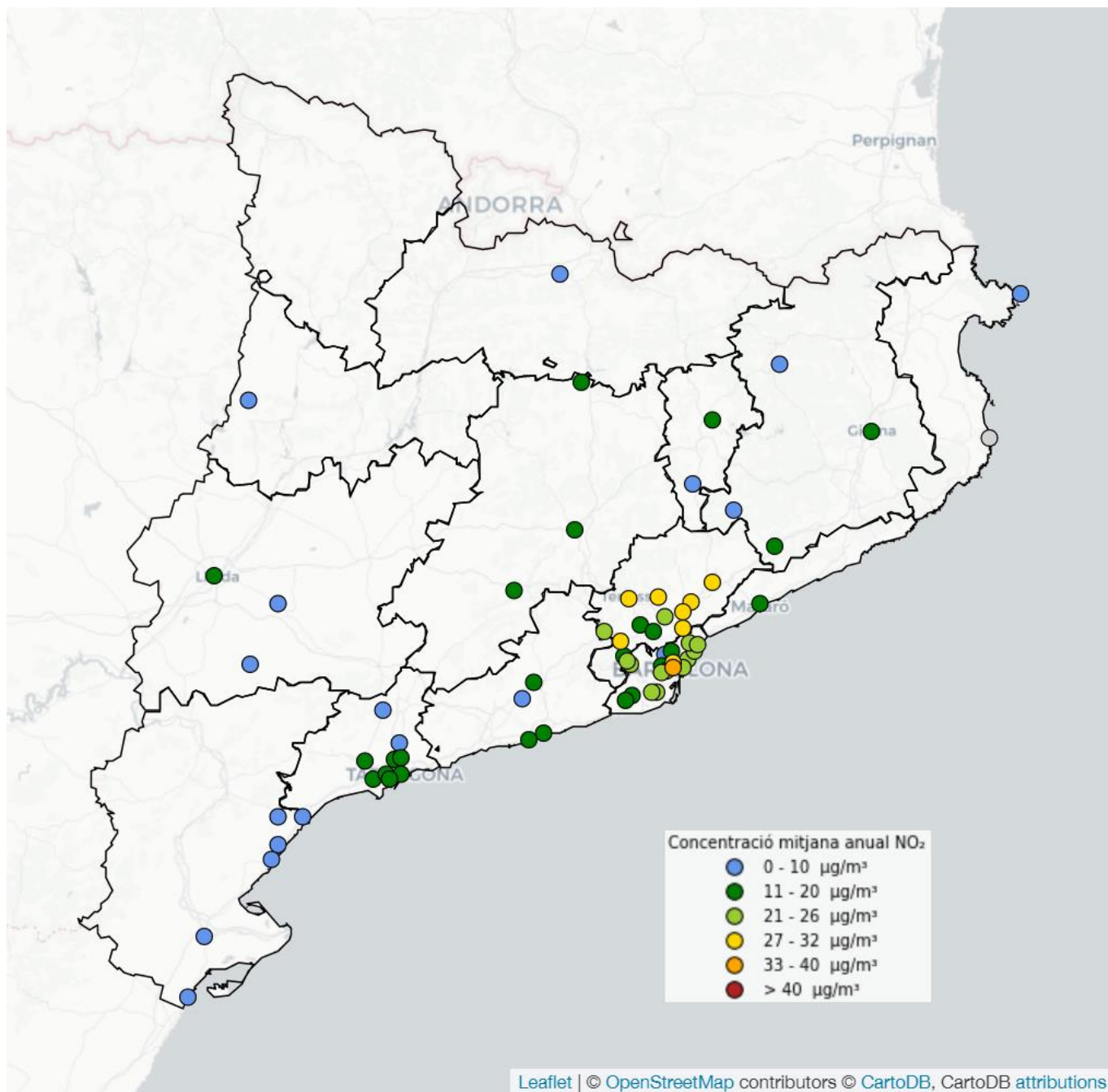
Taula 2. Valors de referència legislatius establerts per la Directiva 2008/50/CE i el Reial decret 102/2011 sobre el NO₂

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
VLh (Valor límit horari)	1 hora	200 µg/m ³	No es pot excedir més de 24 vegades en un any civil (o, equivalentment, el percentil 99,8)
VLa (Valor límit anual)	1 any civil	40 µg/m ³	
LLA (Llindar d'alerta)	1 hora	400 µg/m ³	Durant 3 h consecutives en localitzacions representatives de la qualitat de l'aire en una zona de com a mínim 100 km ² o en una zona o aglomeració sencera, la superfície que sigui menor

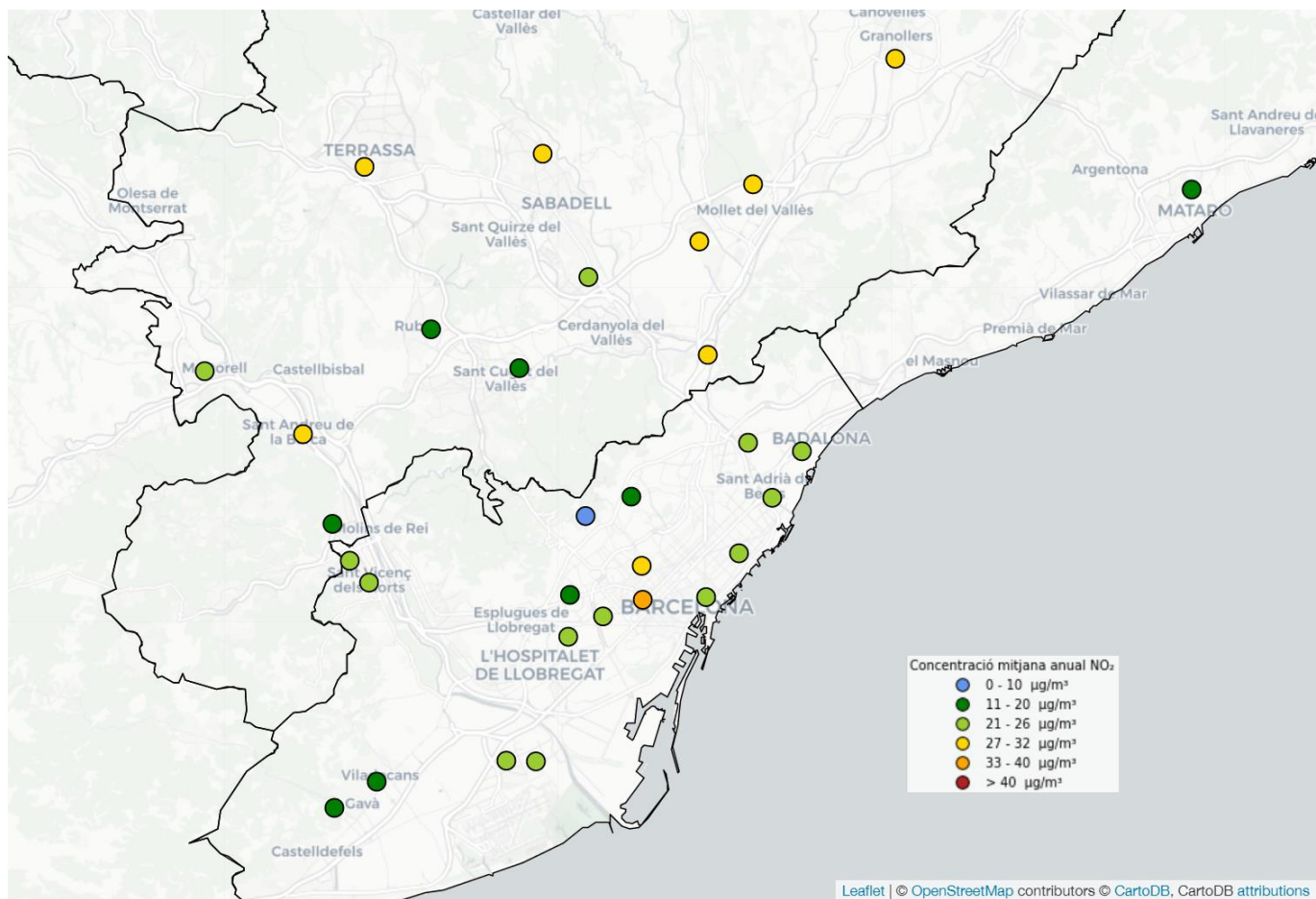
Estat de les concentracions de NO₂

L'any 2021, un 98% de les estacions que conformen la xarxa de la XVPCA i que mesuren NO₂ (63 dels 64 punts de mesurament) ha complert els objectius de dades mínimes necessàries establert per la Unió Europea per poder considerar-les per a l'avaluació de la qualitat de l'aire. Només el punt de Begur (Centre d'Estudis del Mar) no s'ha pogut considerar per problemes de subministrament elèctric a la cabina.

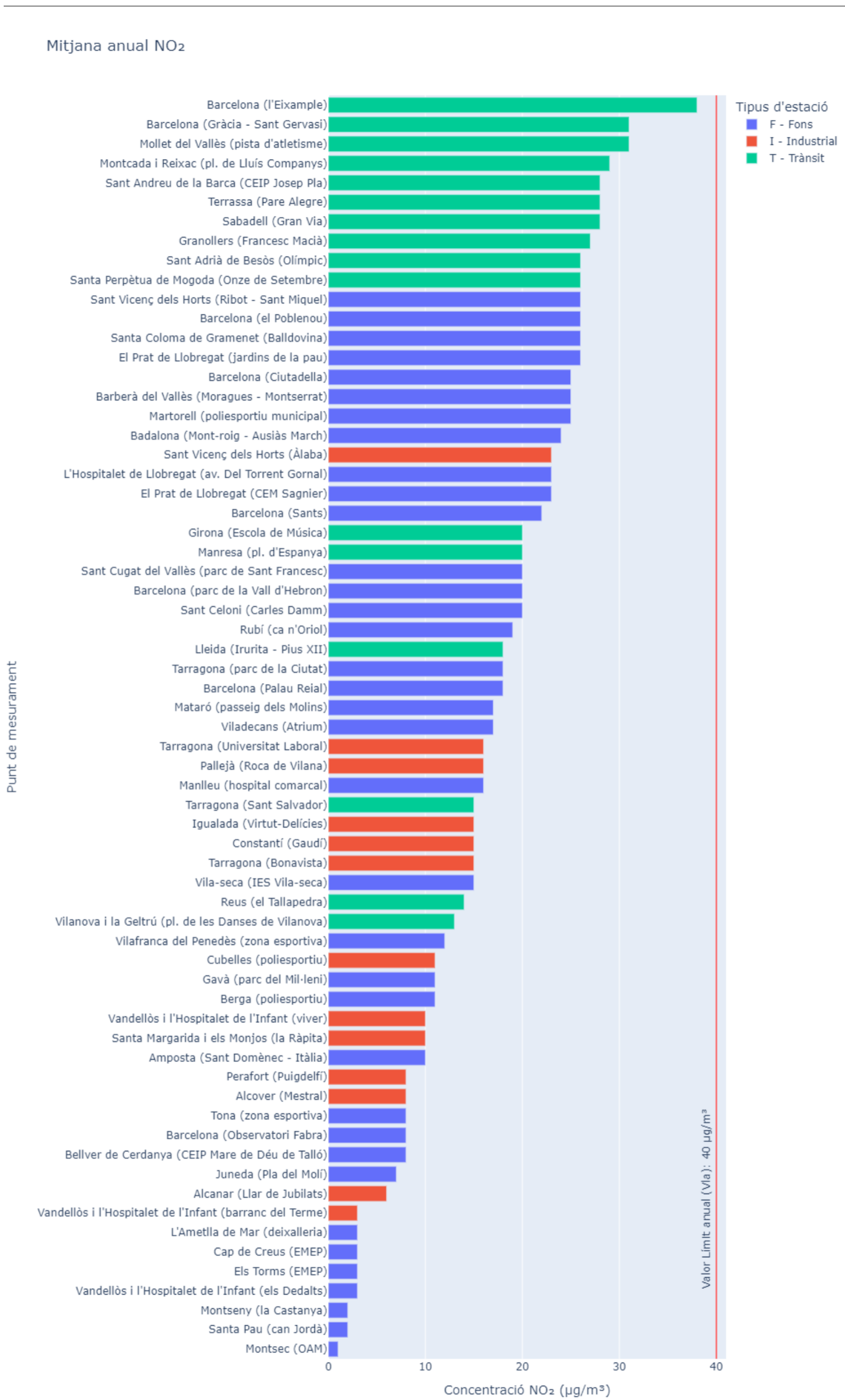
Durant aquest any, no hi ha hagut superacions dels valors de referència marcats per la legislació. Cal destacar que és el segon any consecutiu sense superacions del valor límit anual i que no hi ha hagut cap superació del valor límit horari ni del llindar d'alerta. Els Mapa 3 (Catalunya) Mapa 4 (amplia el Mapa 3 a les zones de qualitat de l'aire de l'Àrea de Barcelona, el Vallès - Baix Llobregat i l'oest del Maresme) mostren les mitjanes anuals de diòxid de nitrogen durant l'any 2021. La Gràfica 1 mostra les concentracions mitjanes anuals ordenades de manera descendent i distingeix la classificació de l'estació pel que fa al principal impacte de font emissora en el punt de mesurament.



Mapa 3. [Valor de la mitjana anual de diòxid de nitrogen a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)

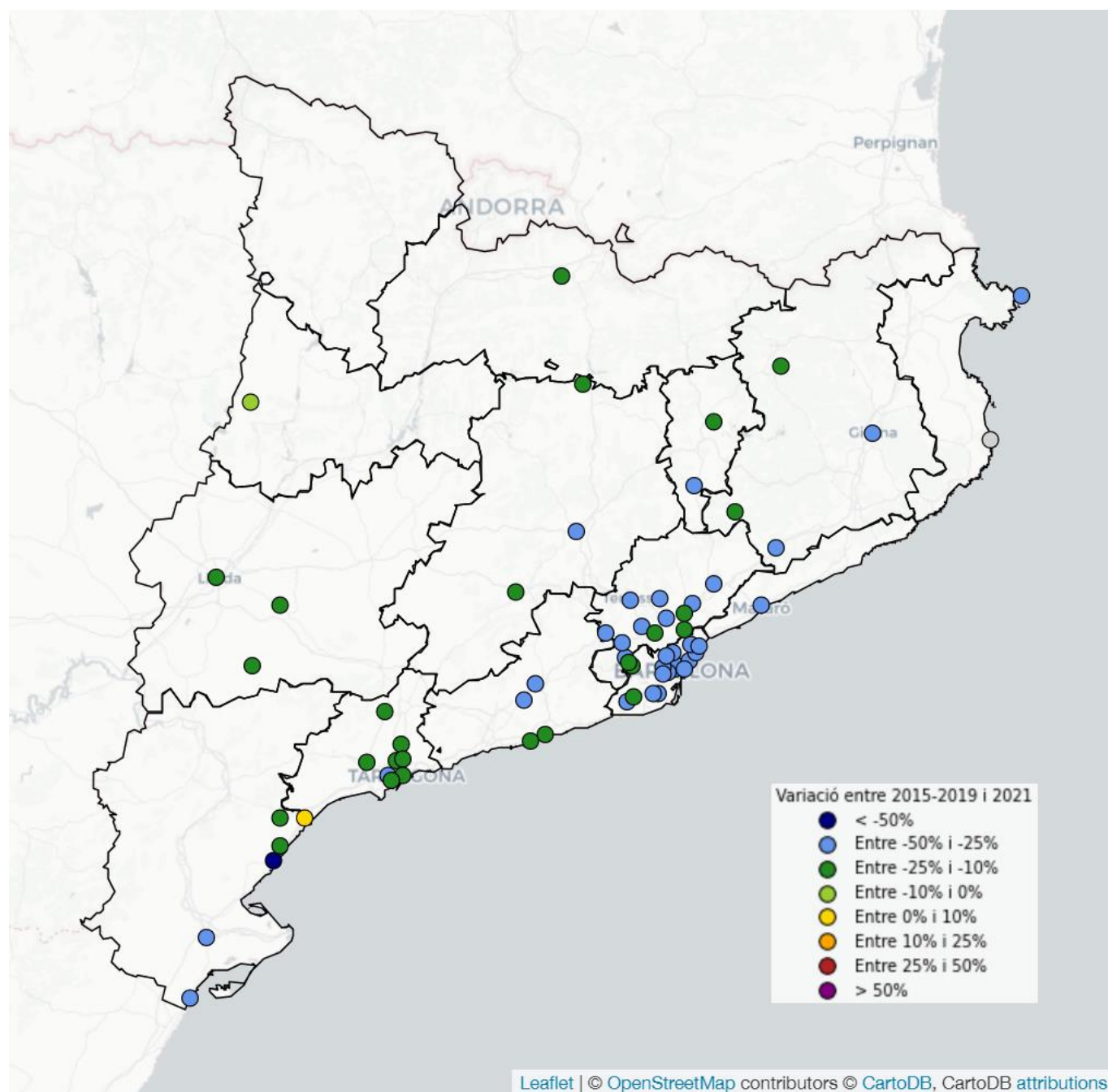


Mapa 4. [Valor de la mitjana anual de diòxid de nitrogen als punts de mesurament de les zones de qualitat de l'aire de l'Àrea de Barcelona, Vallès-Baix Llobregat i Maresme](#)



Gràfica 1. Mitjana anual de diòxid de nitrogen (2021)

Les dades de 2021 mantenen parcialment la tendència de 2020, un any marcat fortament per les restriccions a la mobilitat a causa de la pandèmia de la COVID-19. De manera general, es constata una reducció de les concentracions de diòxid de nitrogen durant l'any 2021 en comparació amb la mitjana entre els anys 2015 i 2019. El Mapa 5 mostra aquesta informació referenciada.



Mapa 5. [Variació relativa de la mitjana anual de NO₂ entre els anys 2015-2019 i 2021 a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)

5 Partícules en suspensió – PM₁₀ i PM_{2,5}

Què són les partícules en suspensió?

A diferència dels gasos, que estan formats per molècules separades d'una sola espècie, el material particulat és una barreja complexa de partícules sòlides i/o líquides formada per un conjunt de molècules de la mateixa substància o de diferents. Es classifiquen segons el seu diàmetre aerodinàmic en PM₁₀ (diàmetres inferiors a 10 micres), PM_{2,5} (diàmetres inferiors a 2,5 micres) i PM₁ (diàmetres inferiors a 1 micra). Es poden mesurar amb equips automàtics o manuals i els resultats s'expressen en µg/m³.

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 d'antropogènica. Segons la font d'emissió, la composició química i mida serà diferent.

L'exposició crònica a les partícules, als nivells d'exposició que hi ha a les zones urbanes i rurals dels països desenvolupats, fa augmentar el risc de patir malalties cardiovasculars, malalties respiratòries i càncer de pulmó. La seva afectació a la salut humana depèn de la seva composició i de la seva mida. Les que tenen més impacte són les PM_{2,5} i PM₁, que tenen una mida prou petita per penetrar fins als alvèols pulmonars⁽¹⁾. Poden causar afectacions al sistema nerviós central⁽²⁾.

El material particulat també afecta la fauna a través de l'aparell respiratori i pot causar als animals problemes cardiovasculars i respiratoris greus. Així mateix, el material particulat en aire ambient modifica la composició de l'aire i pot alterar els balanços radiatius a l'atmosfera. També pot causar danys a edificis i béns culturals⁽²⁾.

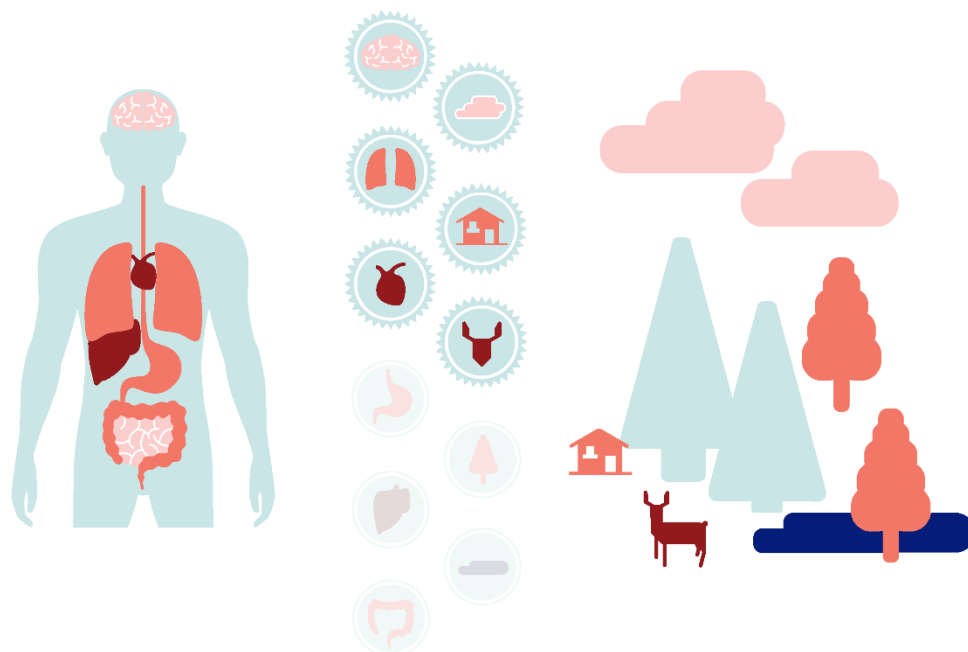


Figura 4. El material particulat té afectacions sobre els sistemes cardiovascular, respiratori i nerviós, i també pot afectar la fauna, el clima (alterant el balanç radiatiu) i béns culturals i edificacions⁽³⁾

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per al material particulat marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 3 i a la Taula 4.

Taula 3. Valors de referència legislats establerts per la Directiva 2008/50/CE i pel Reial decret 102/2011 relatius a la fracció PM₁₀ del material particulat

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
VLd (Valor límit diari)	24 hores	50 µg/m ³	No es podrà superar més de 35 vegades cada any, o, equivalentment, el percentil 90,4*
VLa (Valor límit anual)	1 any civil	40 µg/m ³	

* El percentil 90,4 (P90,4), a partir de les dades diàries, és indicador de la superació o no del VLd tenint en compte el nombre de dades. És a dir, 35 superacions del valor diari 50 µg/m³ sobre un total de 365 dades (una cada dia) equival al fet que un 9,6% de les mitjanes diàries siguin superiors a 50 µg/m³, i, per tant, que el P90,4 sigui superior a aquest valor. Aquest paràmetre s'utilitza per avaluar les superacions del valor límit diari quan no es disposa del 100% de les dades en el període d'un any.

Taula 4. Valors de referència legislats establerts per la Directiva 2008/50/CE i pel Reial decret 102/2011 relatius a la fracció PM_{2,5} del material particulat

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
VLa (Valor límit anual)	1 any civil	25 µg/m ³	

Avaluació dels nivells de concentració de la fracció PM₁₀ del material particulat

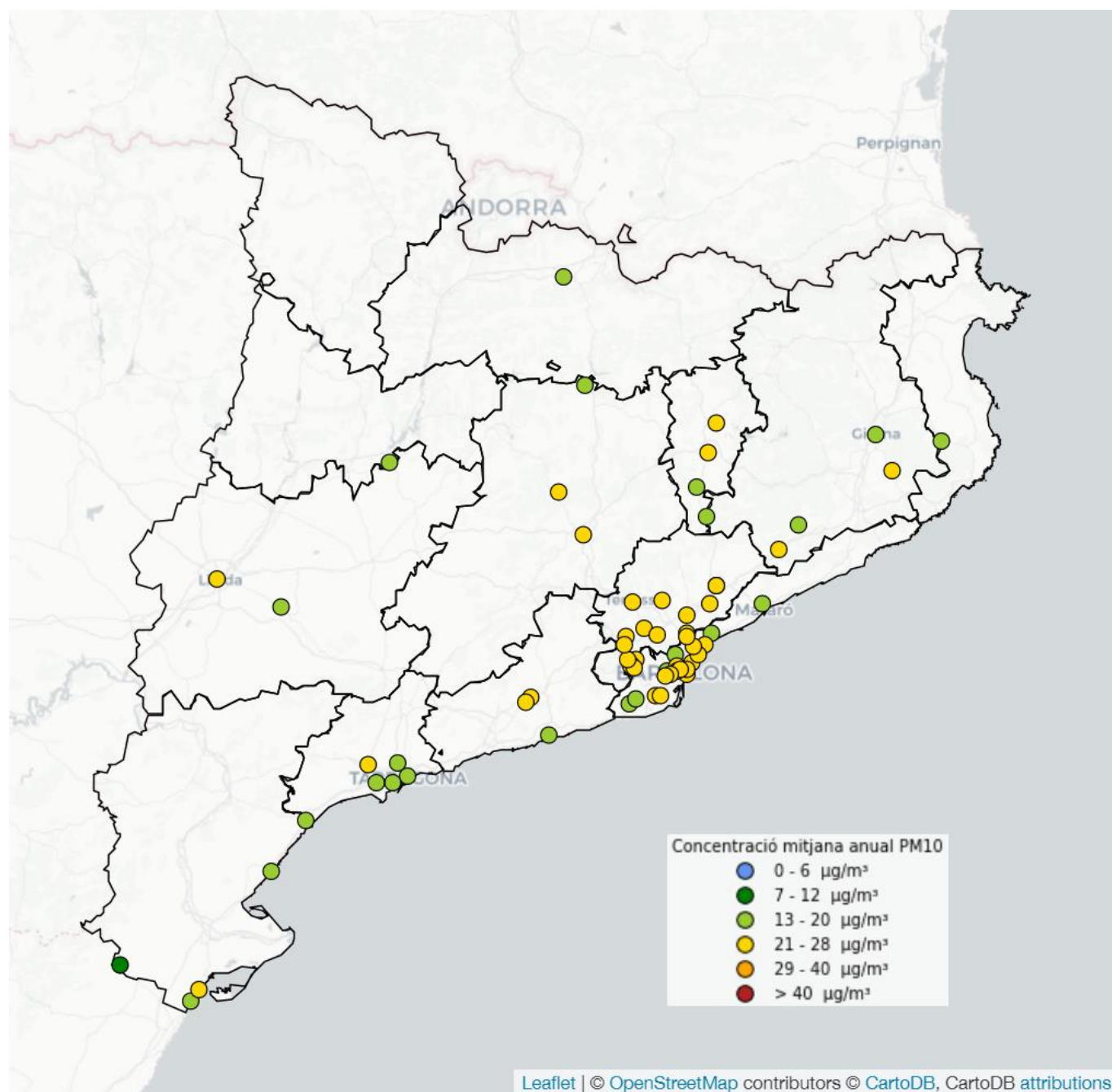
En relació amb la fracció PM₁₀ del material particulat, s'observa que, en general, pel que fa a les mitjanes anuals, els nivells determinats l'any 2021 es mantenen respecte de l'any 2020. Pel que fa al nombre de superacions del valor límit diari, en la majoria de les estacions, no s'observen variacions importants en el nombre d'episodis respecte dels de l'any 2020, tot i que hi ha certes estacions específiques en què s'ha detectat un important increment del nombre de superacions del valor límit diari.

Durant l'any 2021, no s'ha superat el valor límit anual en cap punt de mesurament (Mapa 6).

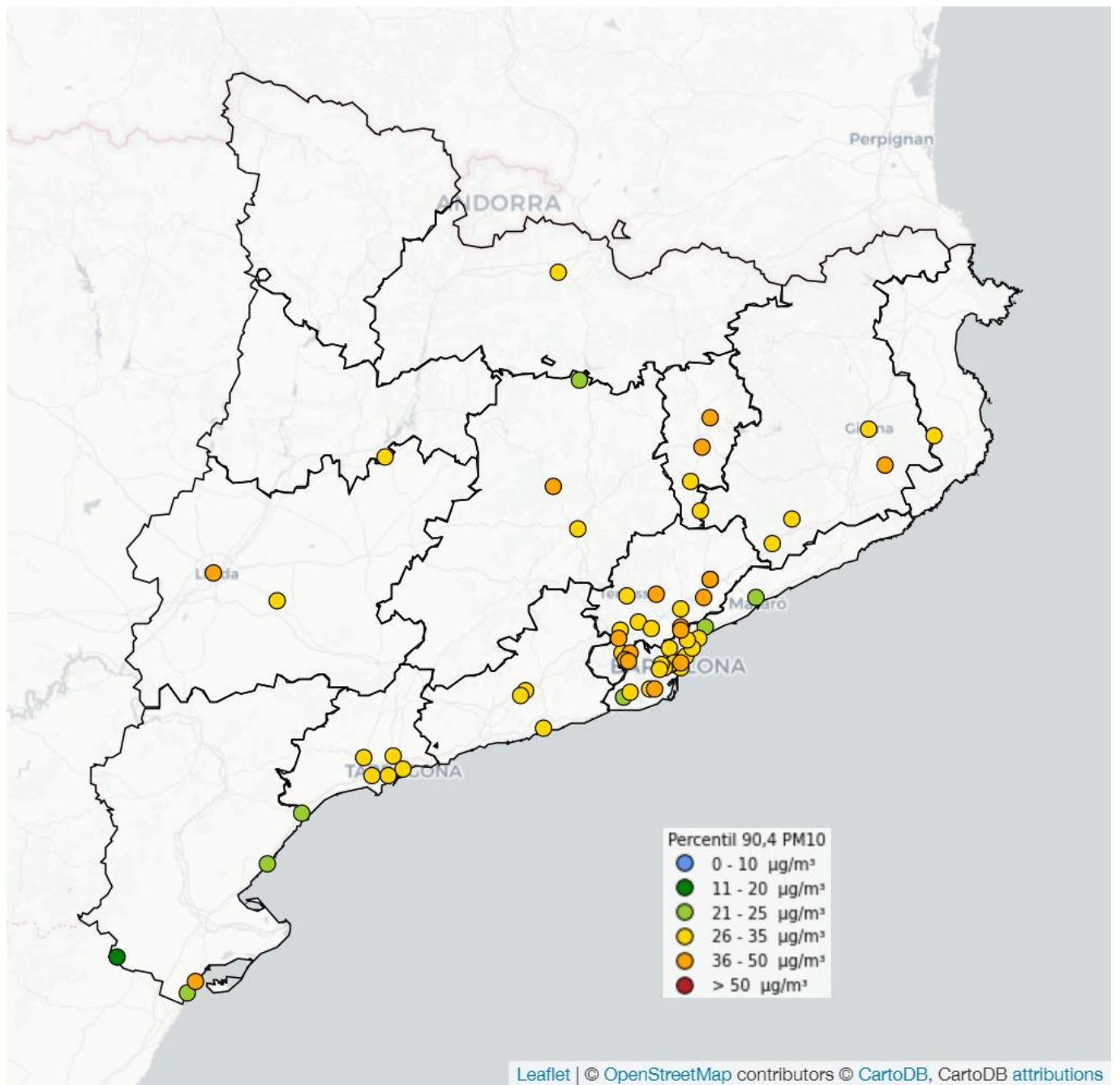
L'avaluació del nombre de superacions del valor límit diari (quantificat com a percentil 90,4, o bé comptant directament el nombre de dies en què la concentració diària és superior a 50 µg/m³, si es disposa de prou nombre de mesuraments diaris) indica que hi ha hagut episodis puntuals de concentracions elevades de material particulat a l'aire. L'any 2021, aquest valor del percentil 90,4 no s'ha superat en cap punt de mesurament de la XVPCA (Mapa 7).

En el còmput d'aquest valor, significatiu per a la valoració del nombre d'episodis amb nivells moderats o alts de partícules, cal considerar, però, per la seva influència rellevant, els episodis d'aportacions transfrontereres de partícules naturals procedents de zones desèrtiques del nord d'Àfrica (episodis africans) que poden induir a superar els valors legislats de PM₁₀ i/o PM_{2,5} en l'aire ambient.

Durant l'any 2021, la XVPCA ha incrementat el nombre de punts de mesurament on es determina la fracció PM₁₀ del material particulat mitjançant analitzadors en continu. Aquests punts són: Sant Andreu de la Barca (CEIP Josep Pla), Mollet del Vallès (AP-7 km 139), Perafort (Puigdelfí), Igualada (Virtut-Delícies) i Gandesa (Creu Roja).



Mapa 6. [Mapa de la concentració mitjana anual de PM₁₀](#) als punts de mesurament avaluable de la XVPCA

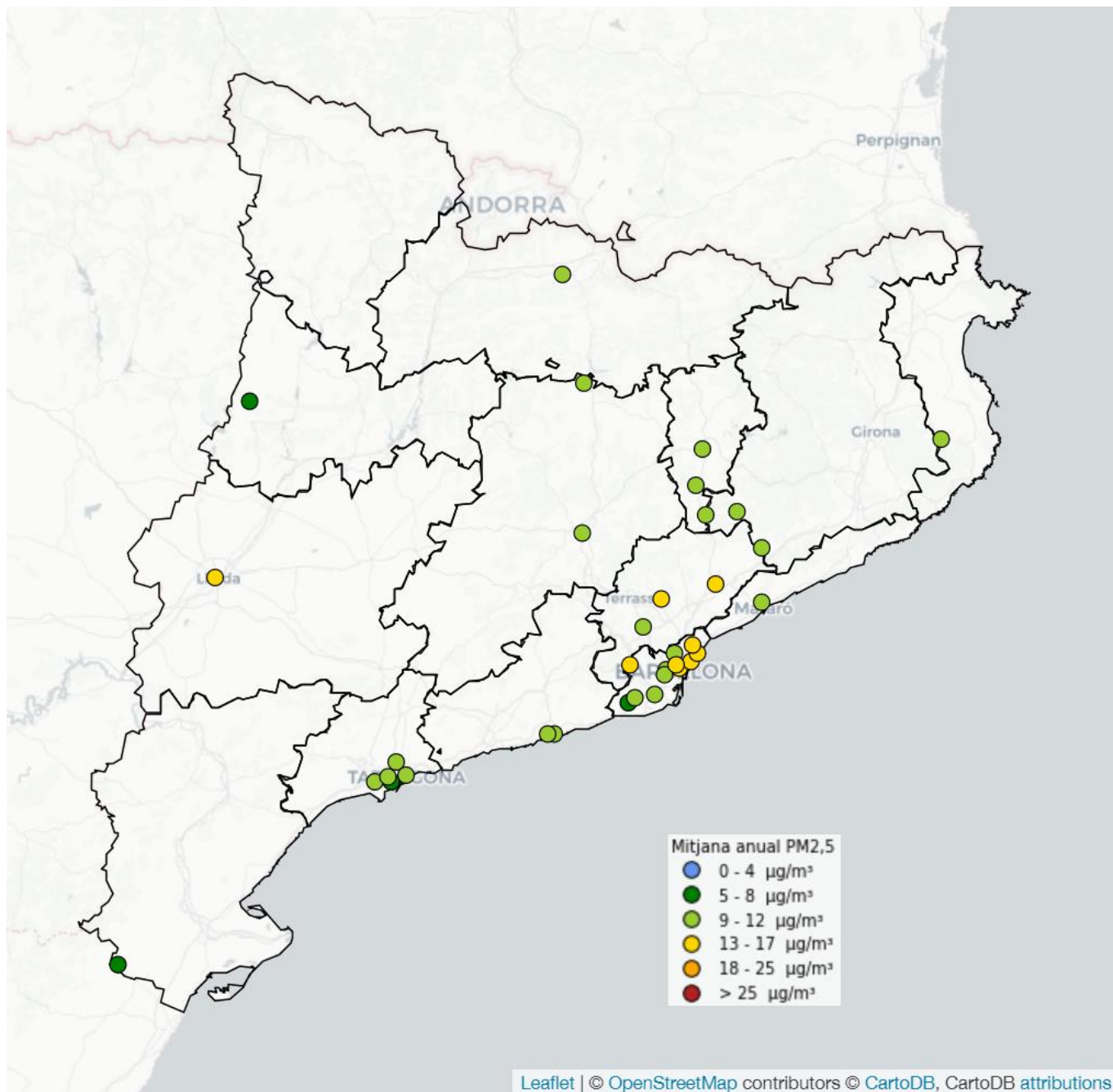


Mapa 7. [Mapa del percentil 90,4 de PM₁₀](#) als punts de mesurament avaluables de la XVPCA

Avaluació dels nivells de concentració de la fracció PM_{2,5} del material particulat

En relació amb les partícules en suspensió amb diàmetre inferior a PM_{2,5}, no s'ha superat el valor objectiu anual en cap dels punts on es determinen (Mapa 8). En general, en comparació amb l'any 2020, s'observa que durant l'any 2021 s'han mantingut els nivells de les mitjanes anuals de manera similar a la fracció PM₁₀.

Durant l'any 2021, la XVPCA ha adquirit i posat en funcionament equips per a la determinació en continu de la fracció PM_{2,5} als punts de mesurament de Sant Andreu de la Barca (CEIP Josep Pla), Mollet del Vallès (AP-7 km 139), Perafort (Puigdelfí), Igualada (Virtut-Delícies) i Gandesa (Creu Roja), amb la qual cosa ha ampliat la xarxa de punts de mesurament d'aquest contaminant.



Mapa 8. [Mapa de la concentració mitjana anual de PM_{2,5}](#) als punts de mesurament de la XVPCA

Tant per a les PM₁₀ com per a les PM_{2,5}, la qualitat de l'aire a les zones on no es disposa de mesuraments s'ha estimat a partir dels resultats dels models, els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres zones.

6 Ozó troposfèric (O₃)

Què és l'ozó troposfèric?

L'ozó (O₃) és un gas incolor i invisible, i amb una olor agradable. Té un gran poder oxidant. L'ozó troposfèric se situa a les capes baixes de l'atmosfera i està considerat un contaminant. No s'ha de confondre amb l'ozó estratosfèric, que se situa a més altitud de manera natural i forma la capa d'ozó. Es mesura amb equips automàtics, dels quals s'obtenen dades horàries que s'expressen en concentracions de µg/m³.

No hi ha fonts directes destacables d'ozó, sinó que es tracta d'un contaminant secundari que es forma a partir d'altres compostos, anomenats precursors, entre els quals els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils, que reaccionen en condicions ambientals amb radiació solar. Els nivells més elevats s'enregistren a la primavera i a l'estiu i és un component important de l'anomenat boirum fotoquímic.

Pot atacar les mucoses i les vies respiratòries. Causa tos, irritacions a la faringe, al coll i als ulls, dificultats respiratòries, disminució del rendiment, empitjorament de la funció pulmonar i malestar general. També pot provocar asma i originar malalties pulmonars. També s'ha observat que redueix la capacitat defensiva en malalties respiratòries⁽¹⁾.

L'ozó troposfèric afecta els vegetals reduint la seva capacitat de respiració. Així, afecta la seva capacitat de reproducció (per tant, afecta la producció de les collites) i l'absorció de CO₂. És un gas amb efecte d'hivernacle⁽²⁾.

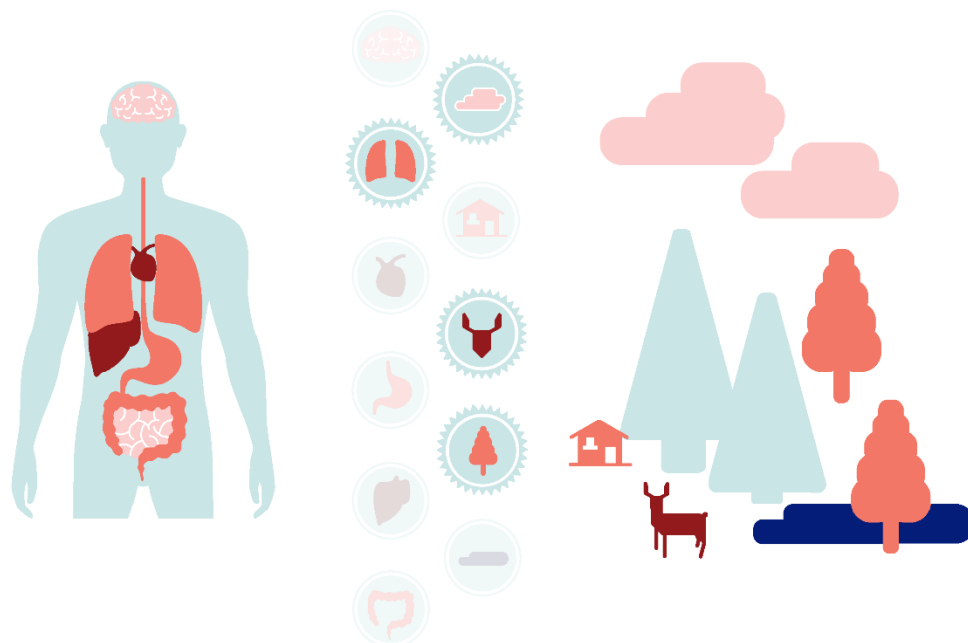


Figura 5. L'ozó troposfèric afecta l'aparell respiratori principalment, també el dels vegetals. Té una doble afectació sobre el clima, ja que és un gas amb efecte d'hivernacle i redueix l'absorció de CO₂ en la respiració dels vegetals⁽³⁾

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per a l'ozó troposfèric marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 5.

Taula 5. Valors de referència legislatius marcats per la Directiva 2008/50/CE i pel Reial decret 102/2011 sobre l'O₃

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
VOPS (Valor objectiu per a la protecció de la salut humana)	Màxima diària de les mitjanes 8 h mòbils	120 µg/m ³	No s'ha de superar més de 25 anys per cada any civil en mitjana en un període de 3 anys
VOPV (Valor objectiu per a la protecció de la vegetació)	AOT40	18.000 µg/m ³ ·h	L'AOT40 es calcula a partir dels valors horaris entre maig i juny. El valor de 18.000 µg/m ³ ·h no es pot superar en mitjana en un període de 5 anys
OLTPS (Objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana)	Màxima diària de les mitjanes 8 h mòbils	120 µg/m ³	
OLTPV (Objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació)	AOT40	6.000 µg/m ³ ·h	
LLI (Llindar d'informació)	1 hora	180 µg/m ³	
LLA (Llindar d'alerta)	1 hora	240 µg/m ³	Durant 3 h consecutives en localitzacions representatives de la qualitat de l'aire en una zona de com a mínim 100 km ² o en una zona o aglomeració sencera, la superfície que sigui menor

Estat de les concentracions d'O₃

Tots els punts de mesurament d'ozó troposfèric de la XVPCA han arribat als objectius de dades mínimes necessàries establert per la Unió Europea per poder considerar-les per a l'avaluació de la qualitat de l'aire.

A les zones on no es disposa de mesuraments d'ozó, la qualitat de l'aire s'ha estimat d'acord amb els resultats de la modelització, els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres zones.

- *Llindar d'informació i llindar d'alerta*

L'any 2021, s'han enregistrat 12 hores de superació del llindar d'informació i 1 hora de superació del llindar d'alerta a la població en un total de 5 dies amb superacions.

Les superacions del llindar d'informació s'han produït en 7 dels 51 punts on enguany s'ha mesurat aquest contaminant. Les zones de qualitat de l'aire on s'ha superat el llindar d'informació a la població són 3: el Camp de Tarragona, la Plana de Vic i les Comarques de Girona.

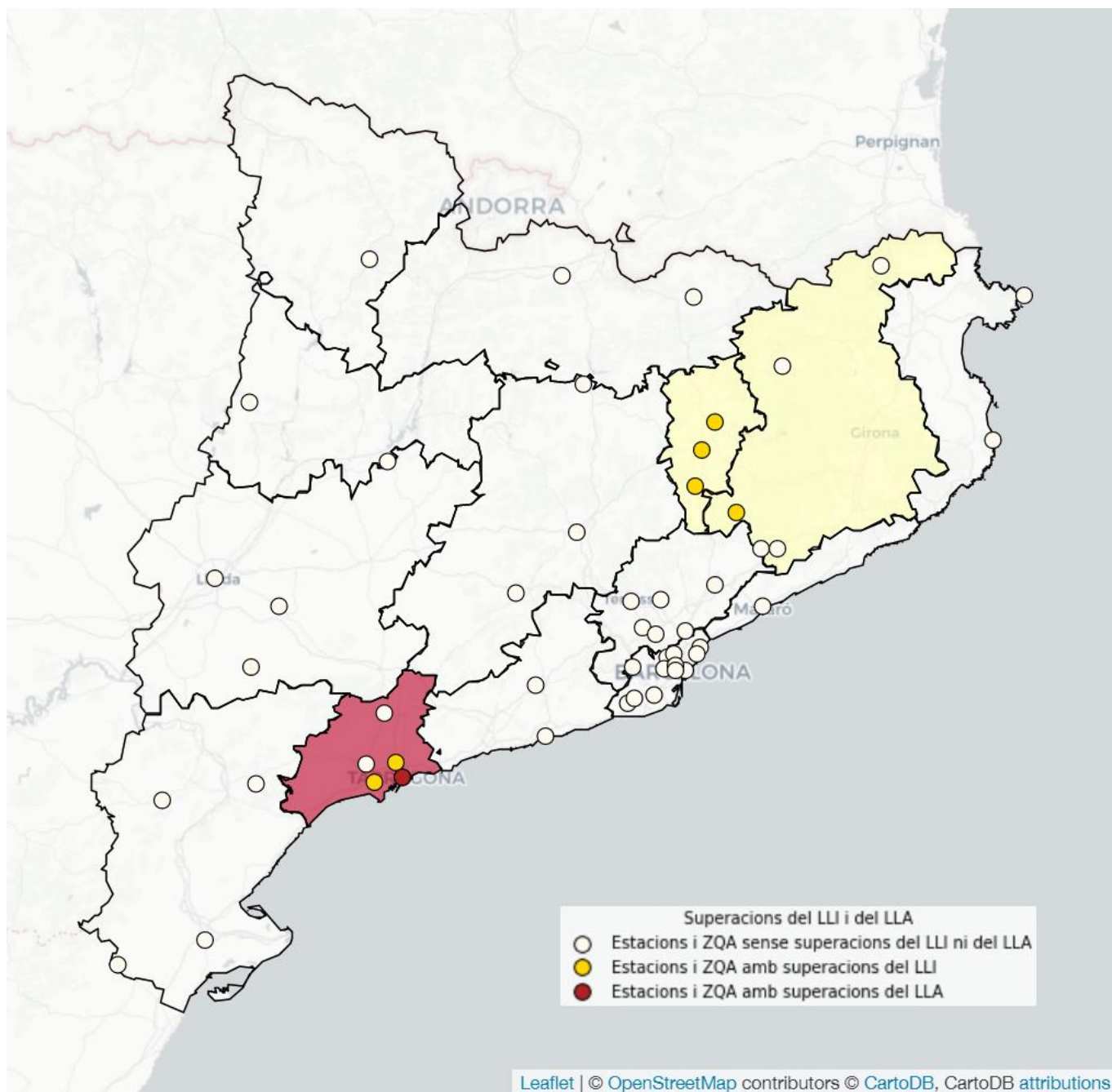
La Taula 6 i el Mapa 9 mostren les superacions del LLI i del LLA durant l'any 2021.

Per complir l'exigència de la legislació vigent d'avisar la població en cas de superar el llindar d'informació o d'alerta, s'ha dut a terme, un any més, la campanya de vigilància dels nivells d'ozó troposfèric, des del 15 de maig al 15 de setembre.

També, com en els darrers anys, ha estat operatiu el protocol d'actuació de l'Associació Empresarial Química de Tarragona (AEQT) per reduir els nivells d'ozó al Camp de Tarragona en cas de superació d'algun llindar.

Taula 6. Superacions del llindar d'informació i del llindar d'alerta de l'ozó troposfèric durant l'any 2021

Dia	Hora inicial UTC	Hora final UTC	Punt de mesurament	Llindar superat	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
13.6.2021	10:00	11:00	Tarragona (Parc de la Ciutat)	Alerta	247
	10:00	11:00	Contantí (Gaudí)	Informació	189
	11:00	12:00	Vila-seca (IES Vila-seca)	Informació	209
	12:00	13:00	Tarragona (Parc de la Ciutat)	Informació	184
14.6.2021	14:00	15:00	Tona (zona esportiva)	Informació	189
	14:00	15:00	Vic (estadi)	Informació	184
	15:00	16:00	Vic (estadi)	Informació	186
21.7.2021	13:00	14:00	Vic (estadi)	Informació	181
13.8.2021	13:00	14:00	Montseny (la Castanya)	Informació	186
14.8.2021	13:00	14:00	Tona (zona esportiva)	Informació	189
	13:00	14:00	Vic (estadi)	Informació	183
	14:00	15:00	Manlleu (hospital comarcal)	Informació	181
	14:00	15:00	Vic (estadi)	Informació	182



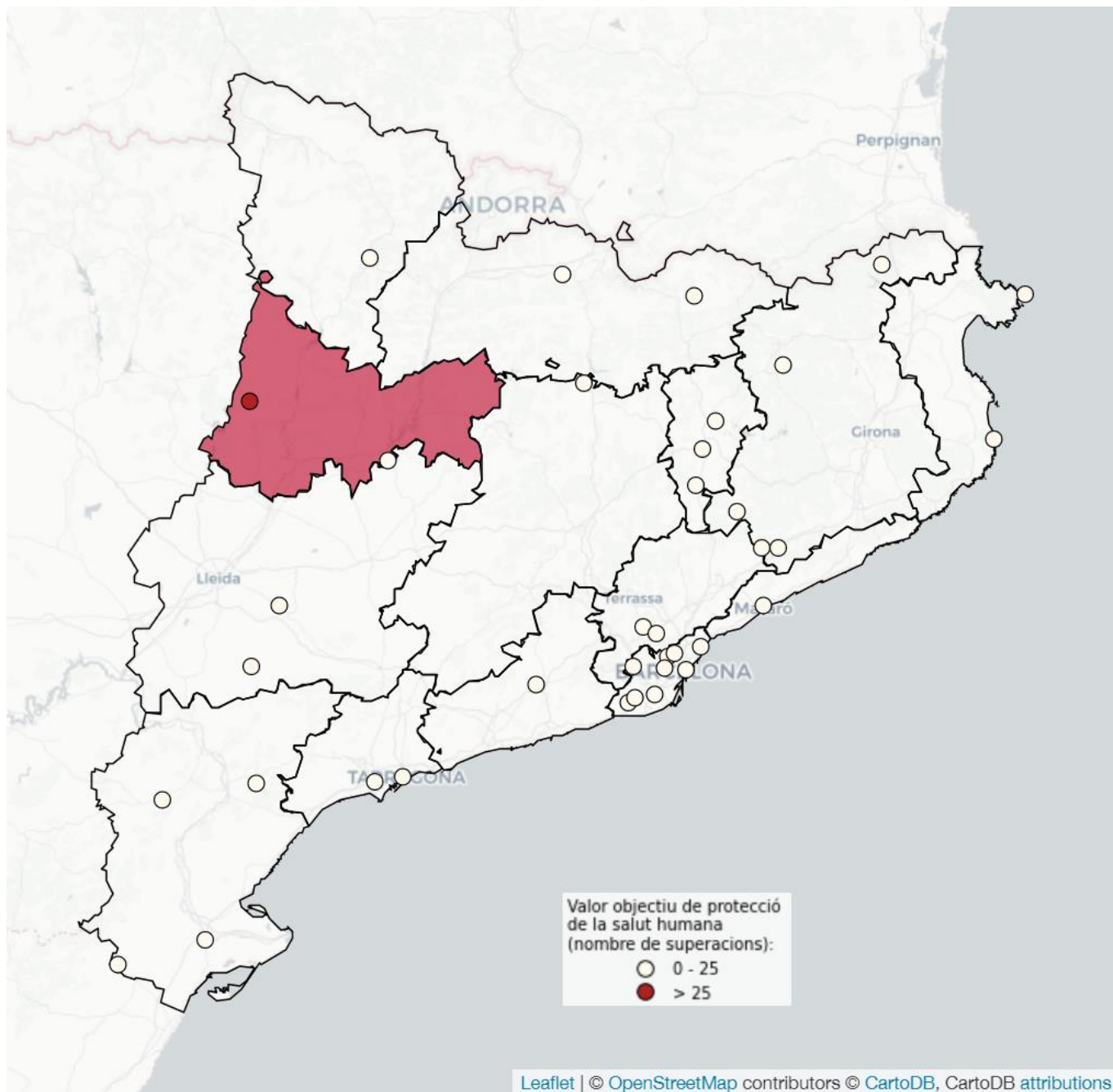
Mapa 9. [Superacions del LLI i del LLA \(1 h\) als punts de mesurament de la XVPCA](#). Les zones de qualitat de l'aire amb superació del LLI apareixen en groc i les zones amb superació del LLA (1 h) estan pintades en roig

- *Valor objectiu de protecció de la salut humana*

A més dels llindars d'informació i d'alerta, la legislació vigent estableix un valor objectiu de protecció de la salut humana (VOPS) i un valor objectiu de protecció de la vegetació (VOPV) que van entrar en vigor l'any 2010. En relació amb el valor objectiu de protecció de la salut humana, el primer any avaluable va ser l'any 2012, i, pel que fa al valor objectiu de protecció de la vegetació, es va avaluar per primera vegada l'any 2014.

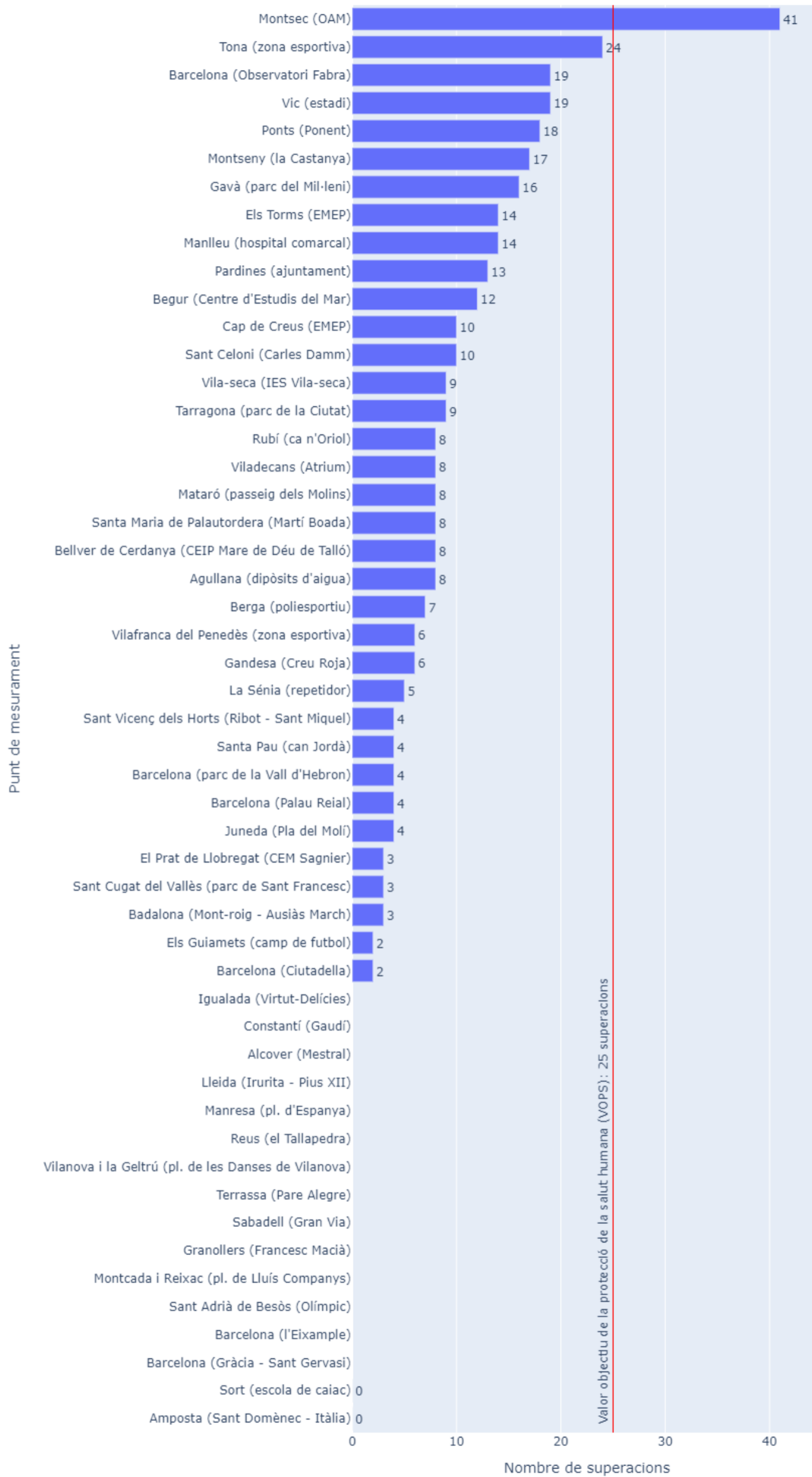
El VOPS estableix que les mitjanes 8-horàries mòbils no podran superar el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en més de 25 ocasions per any en mitjana de 3 anys. És a dir, el nombre de superacions d'aquesta xifra ha de ser com a màxim 25. Durant el període 2019-2021, el VOPS s'ha incomplert en 1 dels 37 punts de mesurament on és aplicable.

Aquest punt de mesurament amb superació ha estat l'estació del Montsec (OAM), on s'han produït 41 i 27 dies, respectivament, de mitjana en tres anys de superacions en les màximes diàries de les mitjanes 8-horàries mòbils de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mapa 10, Gràfica 2). Això comporta una millora respecte d'anys passats: durant l'any 2020, 3 estacions van superar el VOPS, i, durant l'any 2019, en van ser 7.



Mapa 10. [Mapa amb el valor objectiu de protecció de la salut humana](#). Les zones pintades de roig són les zones de qualitat de l'aire amb com a mínim un punt de mesurament amb superació d'aquest valor de referència

Valor objectiu per la protecció de la salut humana (O₃)

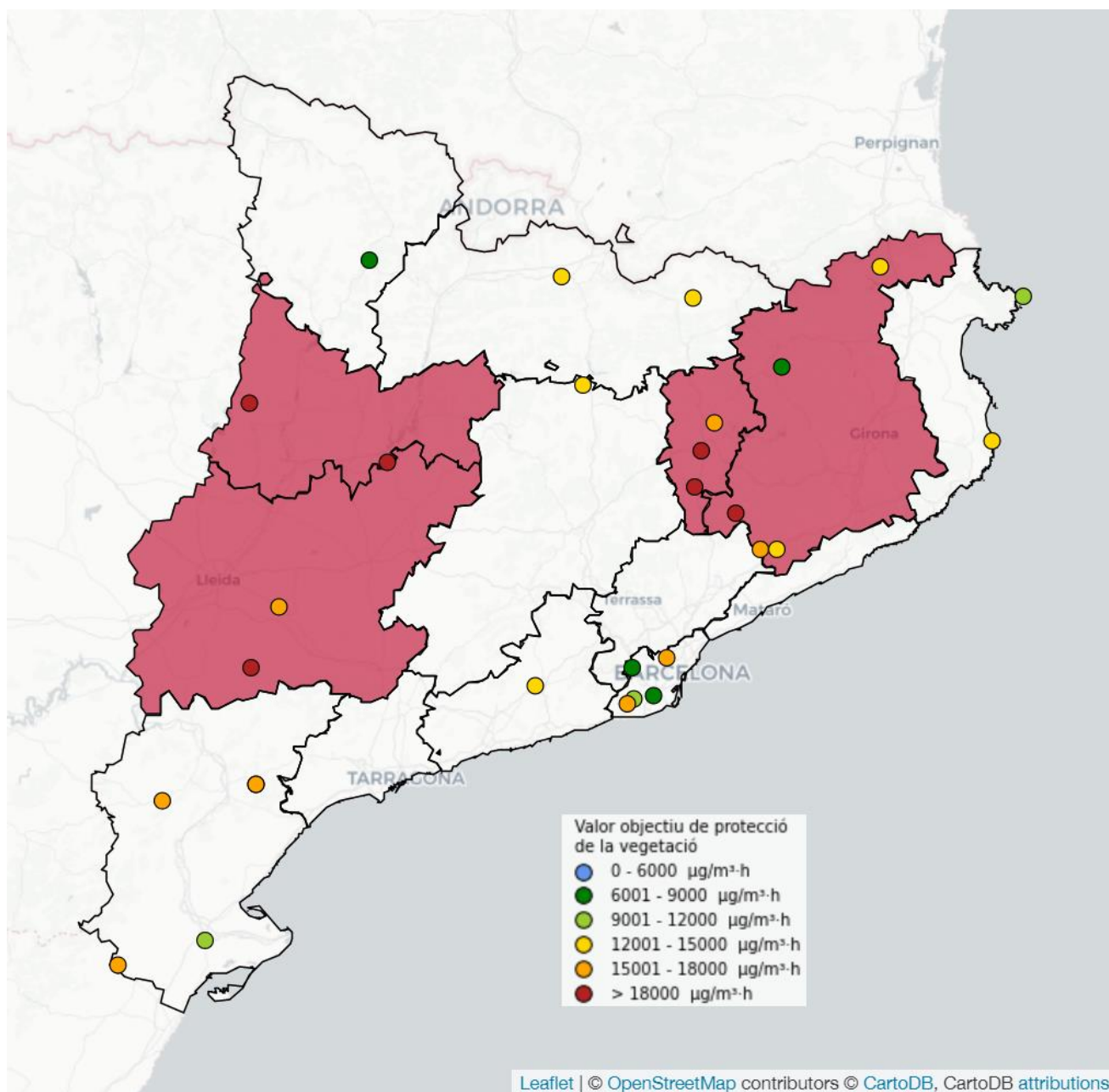


Gràfica 2. [Nombre de dies amb superació del valor de 120 µg/m³ en les màximes diàries de les mitjanes 8-horàries mòbils de la concentració horària d'ozó en mitjana dels últims tres anys.](#) Hi ha superació del VOPS si el nombre de dies amb superació és major de 25

- *Valor objectiu de protecció de la vegetació (VOPV)*

El VOPV estableix que l'índex AOT40 no podrà superar els 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ de mitjana en un període de 5 anys, calculat a partir de dades horàries de maig a juliol. Durant el període de 2017-2021, el VOPV s'ha superat en 6 dels 29 punts de mesurament on és aplicable (Mapa 11), una millora respecte de l'any passat, quan es va superar en 9 de les 28 estacions on es podia aplicar el càlcul.

Les zones de qualitat de l'aire on l'any 2021 s'ha superat el VOPV són 4: la Plana de Vic, les Comarques de Girona, el Prepirineu i les Terres de Ponent (ZQA 14).



Mapa 11. [Mapa amb el valor objectiu de protecció de la vegetació](#). Les zones pintades de roig són les zones de qualitat de l'aire amb com a mínim una superació d'aquest valor de referència

7 Diòxid de sofre (SO₂)

Què és el diòxid de sofre?

El diòxid de sofre (SO₂) és un gas incolor i amb una olor només perceptible a concentracions molt elevades. Aquest compost dona lloc a la pluja àcida en generar àcid sulfúric, és una font de partícules secundàries i està relacionat amb la formació de l'anomenat boirum (*smog*). Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries que s'expressen en µg/m³.

La principal font antropogènica és la combustió de carburants que contenen sofre, especialment el carbó, majoritàriament en combustions domèstiques (per exemple, a les estufes) o industrials (com, per exemple, a centrals tèrmiques) i en el transport, i la fosa de minerals que contenen sulfurs. Les fonts naturals més importants són els volcans i els oceans.

Les afectacions a la salut estan associades al sistema respiratori i al funcionament dels pulmons. També provoca irritació ocular. 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⁽¹⁾.

Com els òxids de nitrogen, és un formant de la pluja àcida que afecta el medi ambient acidificant els sòls i els llacs. La modificació de la seva acidesa i composició química interfereix en la vida animal i vegetal. També afecta la corrosió d'edificacions i altres béns culturals⁽²⁾.

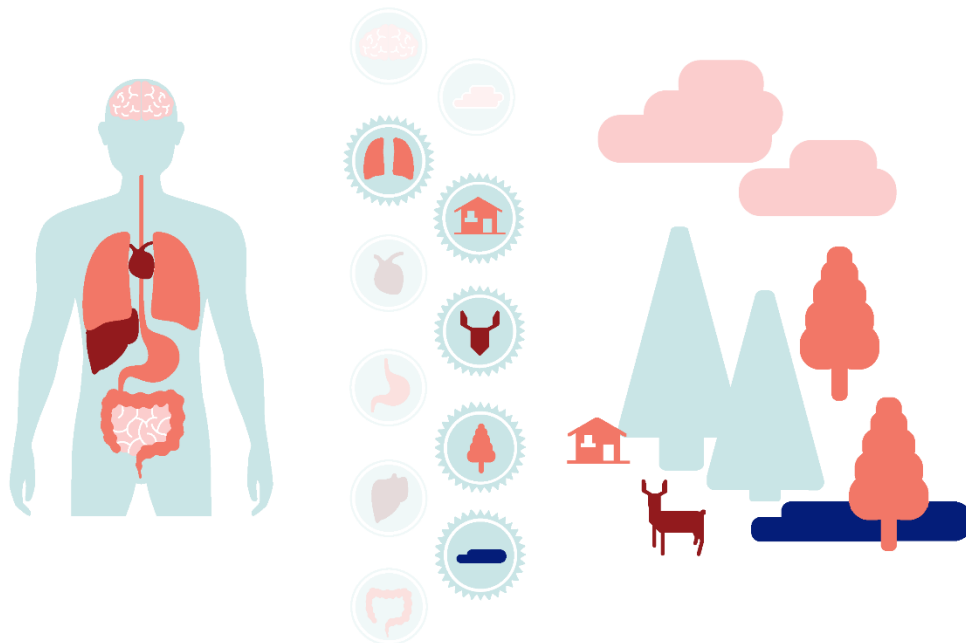


Figura 6. Les afectacions a la salut dels òxids de sofre se centren a l'aparell respiratori. L'acidificació dels sòls i els llacs té un efecte negatiu en la flora i la fauna. L'acidificació afavoreix la corrosió d'edificacions i altres béns⁽³⁾

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per al diòxid de sofre marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 7.

Taula 7. Valors de referència legislatius establerts per la Directiva 2008/50/CE i el Reial decret 102/2011 sobre el SO₂

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
VLh (Valor límit horari)	1 hora	350 µg/m ³	No es pot excedir més de 24 vegades en un any civil (o, equivalentment, el percentil 99,8)
VLa (Valor límit diari)	24 hores	125 µg/m ³	No es pot excedir més de 3 vegades en un any civil (o, equivalentment, el percentil 99)
LLA (Llindar d'alerta)	1 hora	500 µg/m ³	Durant 3 h consecutives en localitzacions representatives de la qualitat de l'aire en una zona de com a mínim 100 km ² o en una zona o aglomeració sencera, la superfície que sigui menor

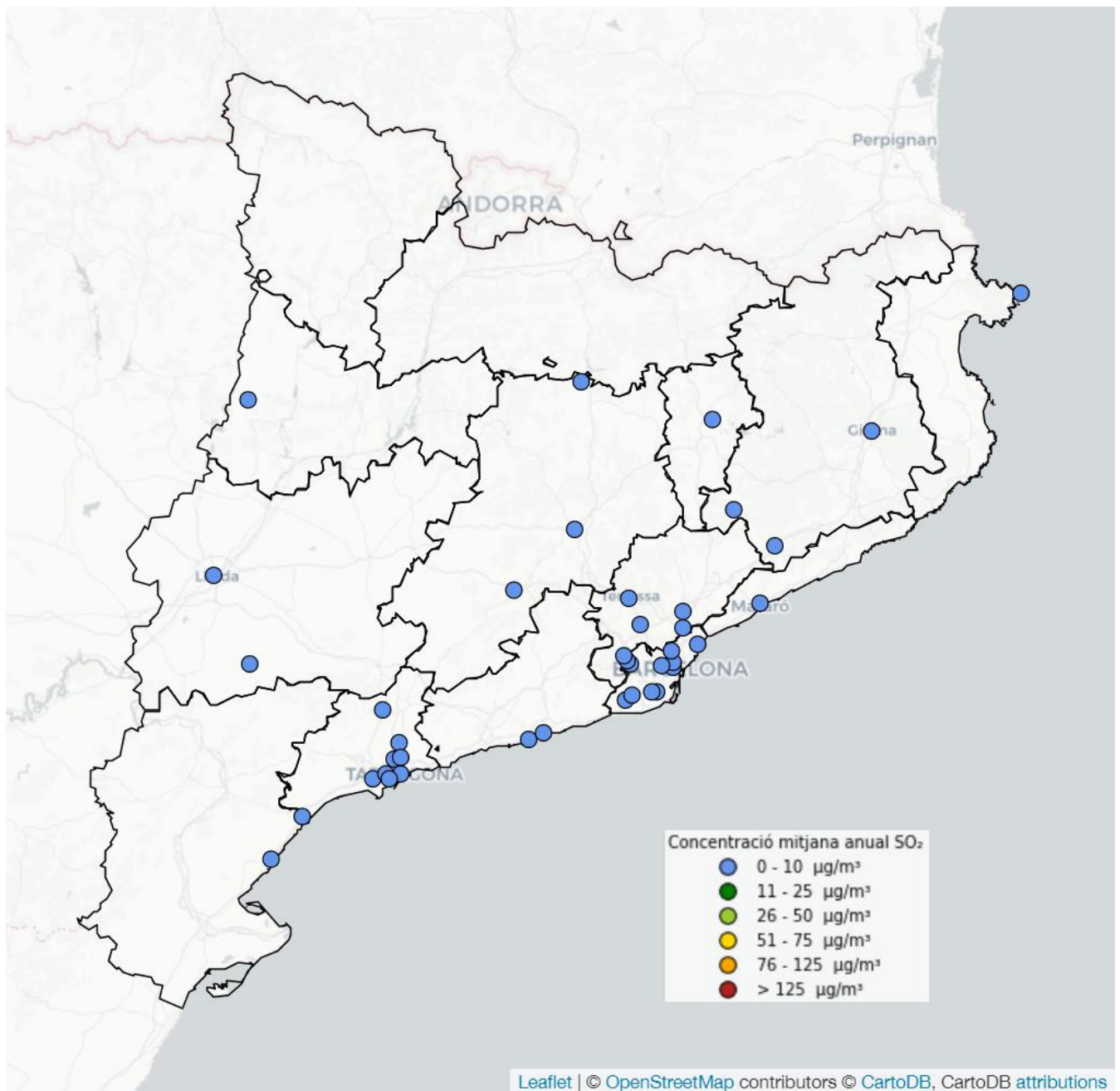
Estat de les concentracions de SO₂

La totalitat de les 40 estacions de la XVPCA que mesuren SO₂ arriba als objectius de dades mínimes necessàries establert per la Unió Europea per poder considerar-les per a l'avaluació de la qualitat de l'aire.

La qualitat de l'aire pel que fa al diòxid de sofre, durant l'any 2021, ha estat bona a tot el territori i no s'ha superat cap dels valors límit establerts per la legislació ni s'ha superat el llindar d'alerta en cap dels punts de mesurament d'aquest contaminant.

Així, en general, els valors enregistrats d'aquest contaminant, durant l'any 2021, han estat molt baixos a gairebé tots els punts de mesurament de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica.

Finalment, cal esmentar que a les zones on no es disposa de mesuraments fixos d'aquest contaminant s'ha estimat la qualitat de l'aire d'acord amb els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió dels punts de mesurament de la seva zona.



Mapa 12. [Valor de la mitjana anual de diòxid de sofre a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)

8 Sulfur d'hidrogen (H₂S)

Què és el sulfur d'hidrogen?

El sulfur d'hidrogen (H₂S) és un gas incolor i amb una olor molt desagradable. A la XVPCA es mesura amb equips automàtics que permeten obtenir dades semihoràries. Els resultats s'expressen en µg/m³.

L'emissió de sulfur d'hidrogen d'origen antropogènic sol ser industrial, quan compostos de sofre entren en contacte amb matèria orgànica: producció de coc, tractament d'aigües residuals, refineries de petroli, adobament de pells, producció de pasta de paper, etc. També pot tenir un origen natural, per exemple en fonts sulfuroses, llacs i zones amb activitat geotermal.

L'exposició a concentracions baixes de sulfur d'hidrogen pot provocar irritació als ulls, nas i gola i dificultats respiratòries en persones asmàtiques, mal de cap, alteracions de la memòria, cansament i alteracions de l'equilibri. L'exposició a nivells molt alts pot produir pèrdua de coneixement i alteracions o aturades respiratòries^(1, 2).

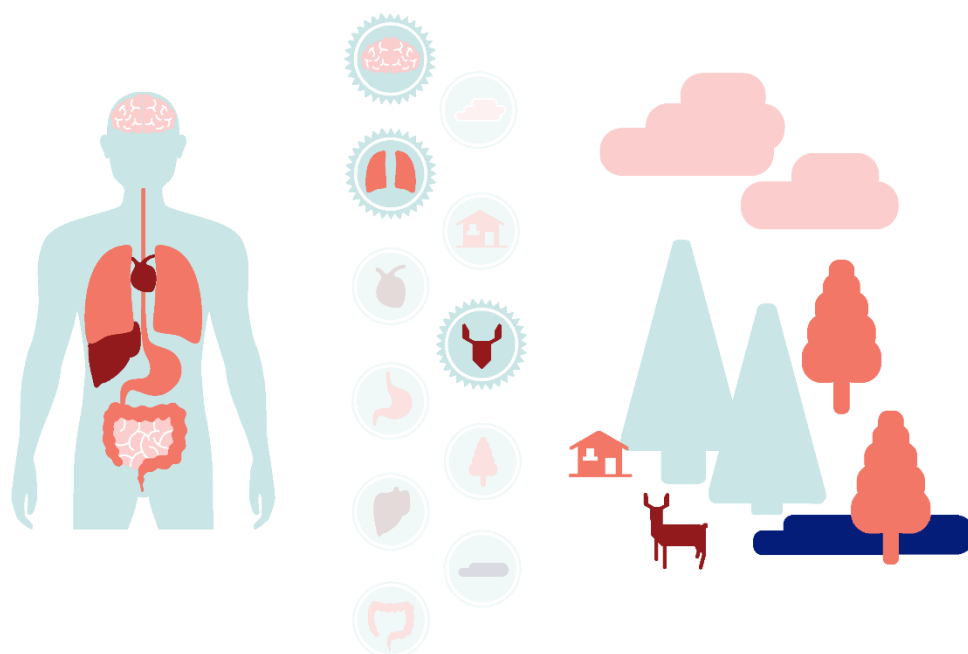


Figura 7. L'exposició al sulfur d'hidrogen provoca irritacions i afecta l'aparell respiratori i l'aparell nerviós

Valors de referència de la legislació estatal

Els valors de referència legislatius per al sulfur d'hidrogen del Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 8.

Taula 8. Valors de referència legislatius establerts pel Reial decret 102/2011 sobre l'H₂S

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
OQAs (Objectiu de qualitat de l'aire semihorari)	Mitja hora	100 µg/m ³	
OQAd (Objectiu de qualitat de l'aire diari)	1 dia	40 µg/m ³	

Estat de les concentracions de H₂S

Les 12 estacions que mesuren H₂S a la XVPCA han complert els objectius de dades mínimes necessàries establert per la Unió Europea per poder considerar-les per a l'avaluació de la qualitat de l'aire.

Totes els punts de mesurament han complert els dos objectius de qualitat de l'aire fixats per la legislació vigent.

La bona tendència que presenta l'estació d'Igualada continua durant aquest any 2021. La mitjana anual ha disminuït respecte de l'any 2019 i no s'ha enregistrat cap superació de l'OQA els anys 2018, 2019, 2020 i 2021, envers les 53 superacions mesurades l'any 2017.

9 Monòxid de carboni (CO)

Què és el monòxid de carboni?

El monòxid de carboni (CO) és un gas incolor, sense olor i sense gust. És el gas emès més abundant després del CO₂ i del vapor d'aigua. Acaba oxidant-se a CO₂, per la qual cosa afecta el canvi climàtic i, a més, té una certa participació en la química de l'ozó. El CO es mesura amb equips automàtics, dels quals s'obtenen dades horàries, i els resultats s'expressen en mg/m³.

S'emet a l'atmosfera per dues vies: l'emissió directa i la formació química procedent d'altres contaminants. L'emissió directa es genera en combustions incompletes (gas, carbó, gasoil o biomassa), principalment en fonts com el trànsit i les estufes per a ús domèstic.

Les afectacions a la salut estan associades al sistema cardiovascular. El monòxid de carboni entra en el cos pels pulmons i s'uneix fortament a l'hemoglobina de la sang. Això provoca una reducció del transport de l'oxigen a les cèl·lules del cos. Les persones amb malalties cardiovasculars són les més sensibles a l'exposició d'aquesta substància i se'n pot agreujar la malaltia. A nivells molt elevats, el monòxid de carboni pot arribar a produir la mort^(1, 4).

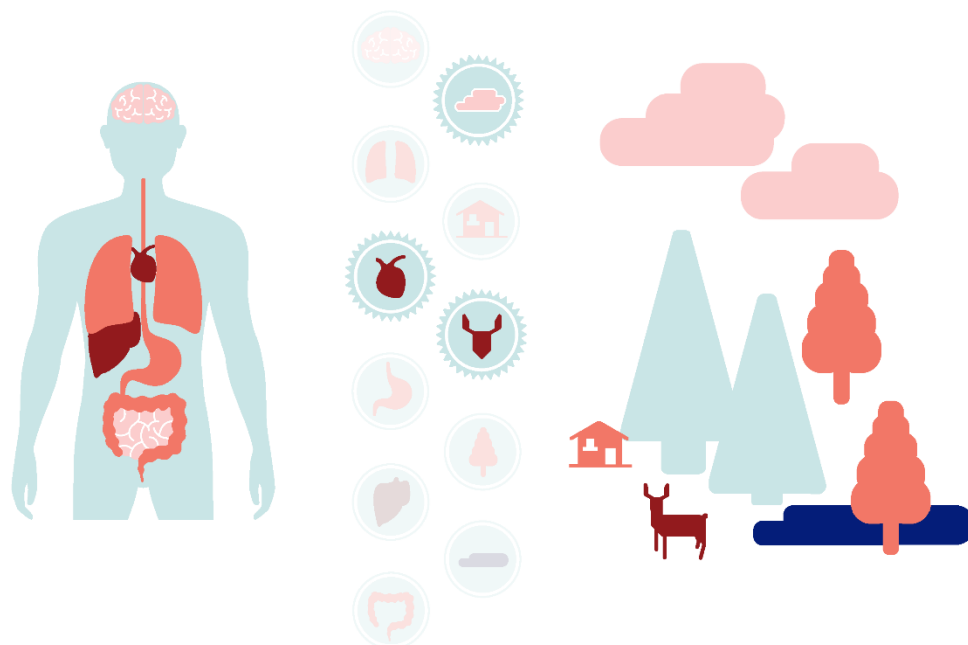


Figura 8. L'exposició al monòxid de carboni afecta principalment l'aparell cardiovascular. Hi ha afectació negativa a la natura indirectament, ja que l'oxidació d'aquest contaminant produeix CO₂, un gas amb efecte d'hivernacle⁽³⁾

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per al monòxid de carboni marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 9.

Taula 9. Valors de referència legislatius establerts per la Directiva 2008/50/CE i el Reial decret 102/2011 sobre el CO

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
VL (Valor límit)	Màxima diària de les mitjanes 8 h mòbils	10 mg/m ³	

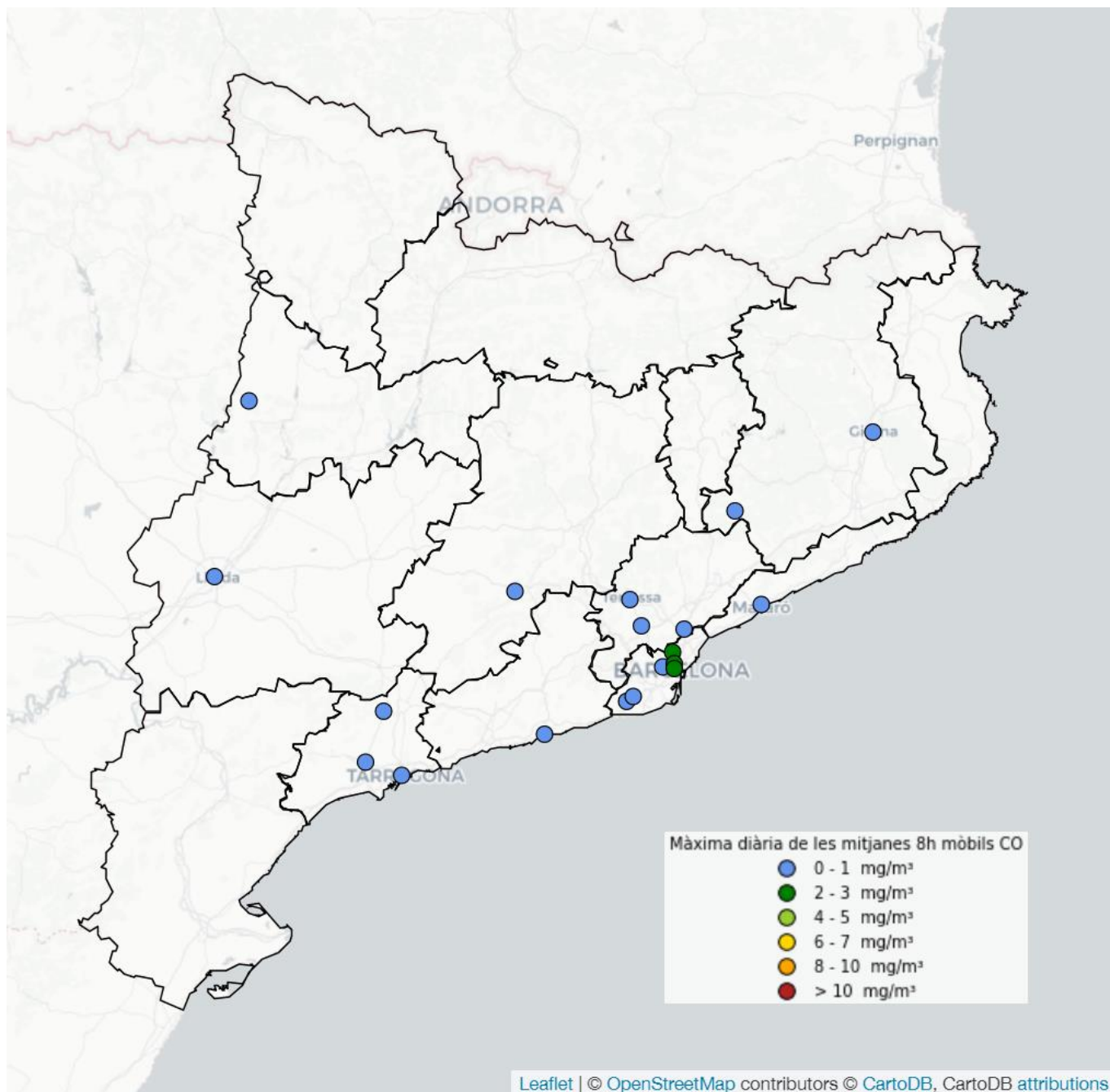
Estat de les concentracions de CO

Aquest any 2021, els 20 punts de mesurament que mesuren CO a la XVPCA han complert els objectius de dades mínimes necessàries establert per la Unió Europea per poder considerar-los per a l'avaluació de la qualitat de l'aire.

Tots els punts de mesurament han complert el valor límit fixat per la legislació vigent (Mapa 13).

Pel que fa a la resta del territori, on no es disposa de mesuraments d'aquest contaminant, la qualitat de l'aire s'ha estimat d'acord amb els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres punts de la seva zona.

Els darrers anys, el diagnòstic del monòxid de carboni és molt favorable i es manté estable, sense que s'hi aprecii cap tendència important significativa.



Mapa 13. [Valor del màxim diari de les mitjanes 8 horàries mòbils de monòxid de carboni a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)

10 Benzè (C₆H₆)

Què és el benzè?

El benzè (C₆H₆) és un hidrocarbur líquid aromàtic incolor, altament inflamable i volàtil que en estat vapor té una olor "aromàtica". Es pot mesurar amb equips automàtics o manuals. La majoria dels equips de la XVPCA són manuals i permeten obtenir dades amb resolució diària. En canvi, els equips automàtics permeten disposar de dades amb resolució horària. Els resultats s'expressen en µg/m³.

Les principals fonts d'emissió són antropogèniques. A Europa, el trànsit és la font més important d'aquest compost, però cal destacar també els processos de combustió, la calefacció domèstica i l'evaporació durant la distribució d'hidrocarburs i en algunes activitats industrials. És un dels precursors que contribueixen a la formació d'ozó troposfèric.

Una exposició crònica al benzè pot reduir la producció de glòbuls vermells i blancs de la medul·la òssia i provocar anèmia aplàstica. A més, el benzè és una substància carcinògena per als humans d'acord amb l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer ^(1, 2).

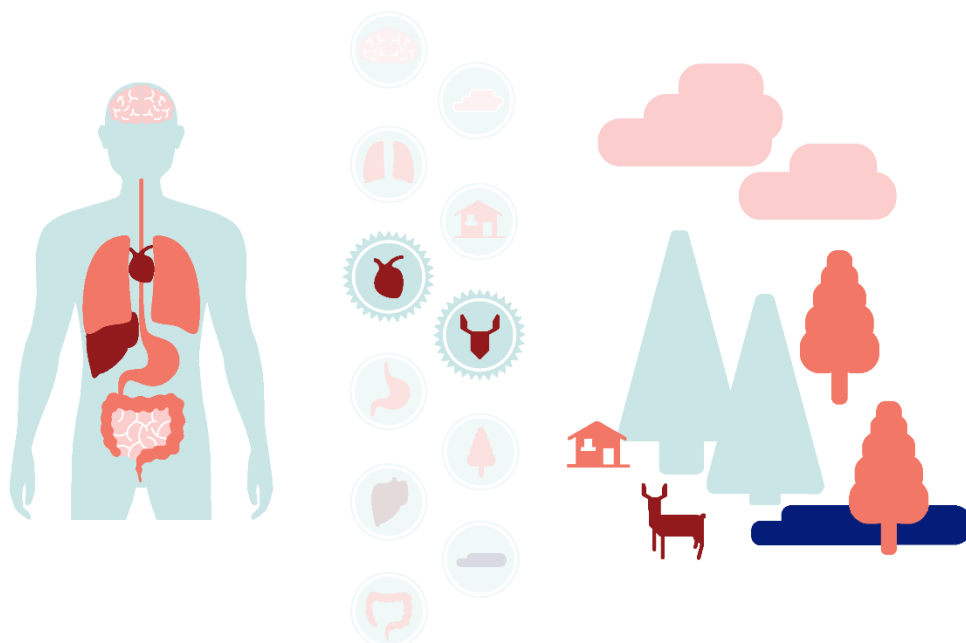


Figura 9. L'exposició al benzè afecta el material genètic de les cèl·lules, cosa que pot portar a la formació de càncer. També pot afectar la medul·la òssia, reduir la producció de glòbuls vermells i blancs i acabar provocant anèmia aplàstica⁽³⁾

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per al benzè marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 10.

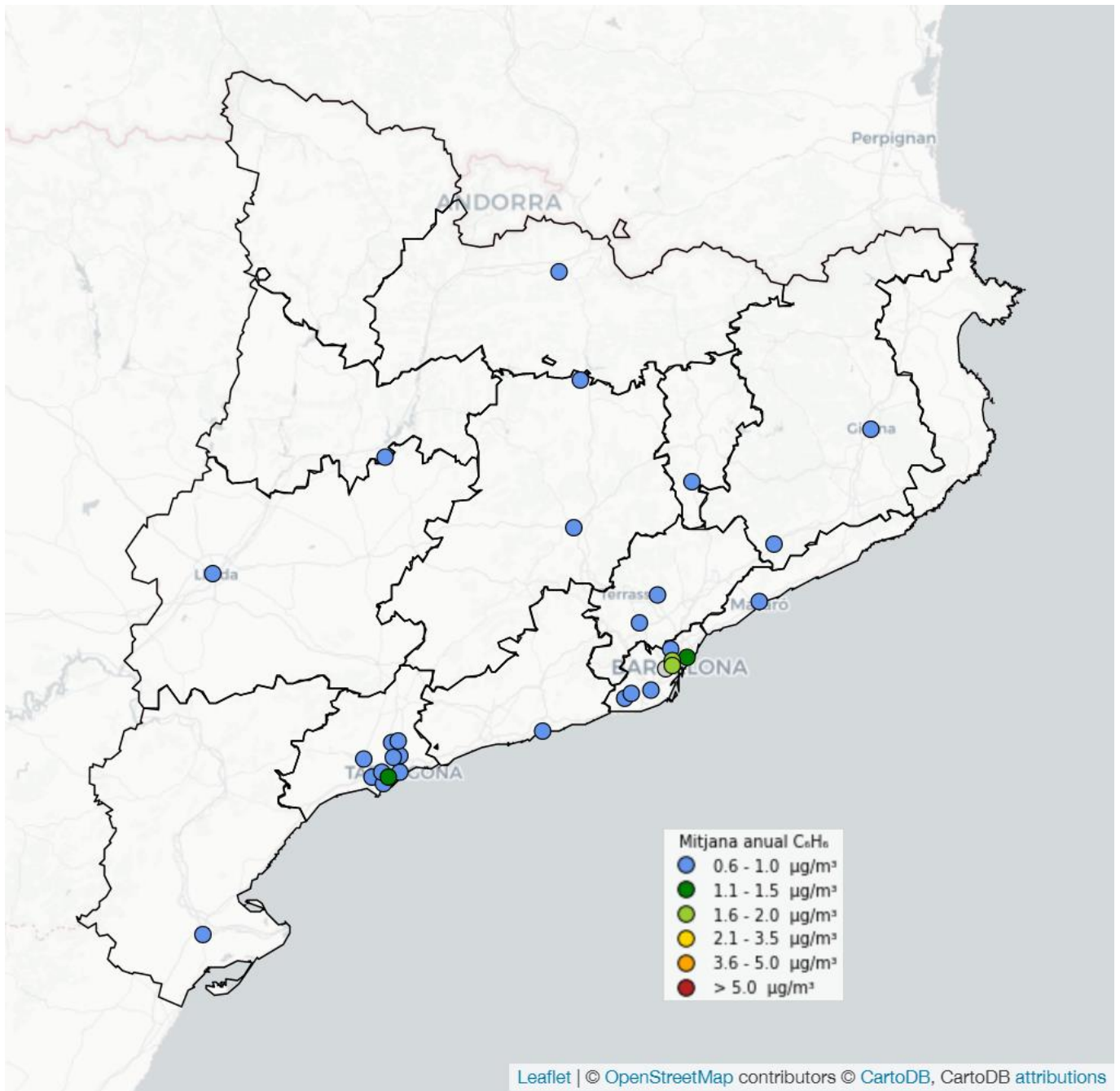
Taula 10. Valors de referència legislatius establerts per la Directiva 2008/50/CE i el Reial decret 102/2011 sobre el benzè

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
Valor límit	Any civil	5 µg/m ³	

Estat de les concentracions de C₆H₆

Durant l'any 2021 no s'ha detectat cap superació del valor límit anual establert a la legislació vigent per benzè. Els resultats de la mitjana anual es poden trobar georeferenciats al Mapa 14.

A les zones on no es disposa de mesuraments d'aquest contaminant, la qualitat de l'aire s'ha estimat d'acord amb els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres zones.



Mapa 14. [Valor de la mitjana anual de benzè a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)

11 Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)

Què són els HAP?

Els HAP són un grup de compostos que es caracteritzen per tenir dos o més anells aromàtics condensats. Un indicador de la presència dels HAP a l'atmosfera és el benzo(a)pirè (BaP), un compost orgànic format per cinc anells que està en el material particulat fi. El BaP és l'únic HAP que té objectiu de qualitat de l'aire. Les propietats semivolàtils d'alguns HAP fan que mostrin una gran mobilitat a través del medi ambient, de manera que es distribueixen entre l'aire, el sòl i l'aigua. En l'aire ambient, la legislació estableix que es determini la seva presència en la fracció PM₁₀ del material particulat. L'anàlisi es realitza mitjançant tècniques espectromètriques. A la XVPCA, les dades que s'obtenen són concentracions diàries. Els resultats s'expressen en ng/m³.

Aquests compostos provenen principalment de cinc fonts: de l'àmbit domèstic, del trànsit, de la indústria, del sector agrícola i de la naturalesa. La relativa importància de cada font depèn de les diferents regulacions legislatives i del desenvolupament econòmic.

El BaP, i d'altres HAP, són carcinògens per als humans d'acord amb l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer ^(1, 2).

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per al benzo(a)pirè marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 11.

Taula 11. Valors de referència legislatius establerts per la Directiva 2008/50/CE i el Reial decret 102/2011 sobre el benzo(a)pirè

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
Valor objectiu anual per a la protecció de la salut (VLa)	Any civil	1 ng/m ³	

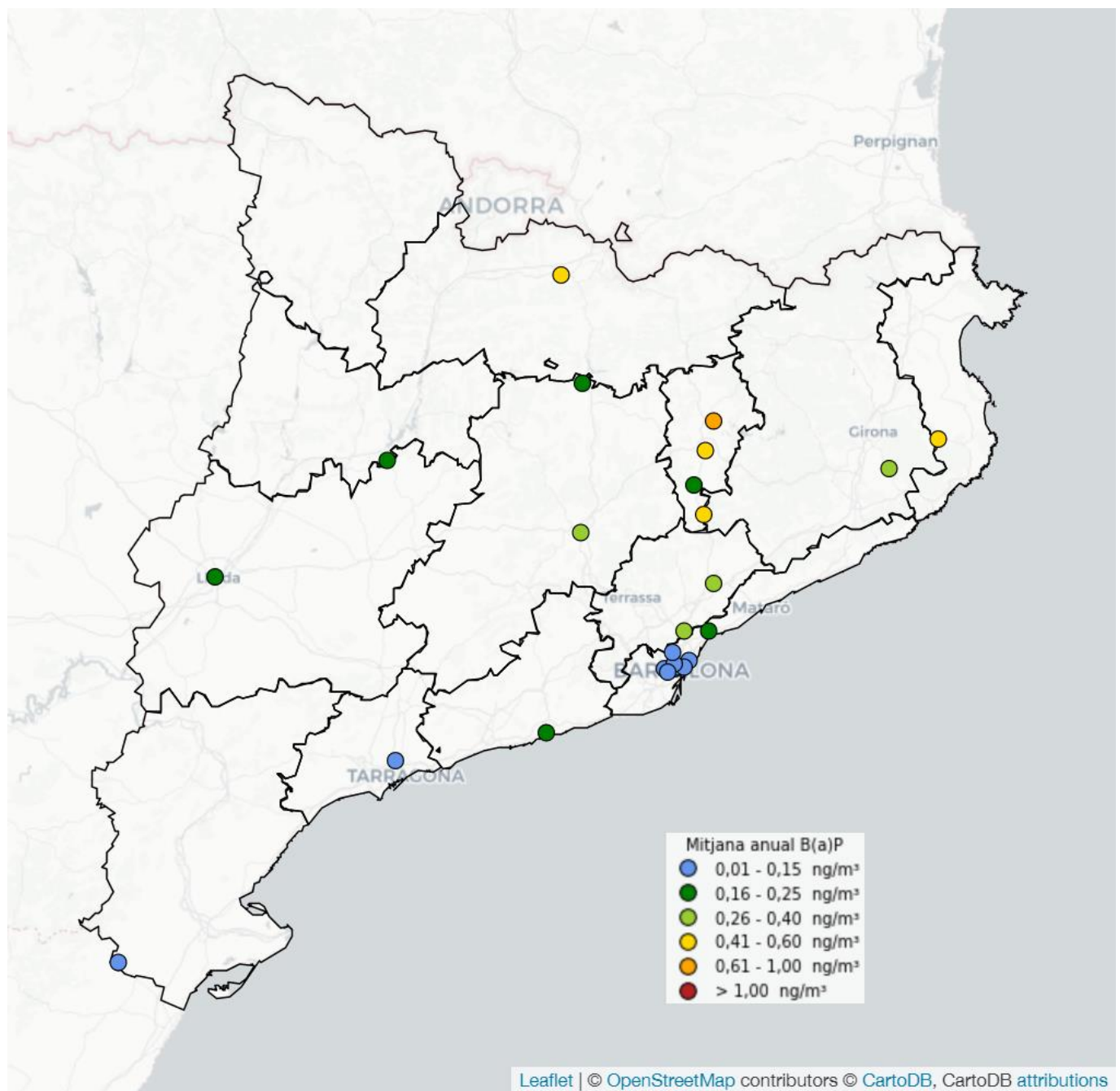
El Reial decret 102/2011 estableix que, per avaluar la contribució del benzo(a)pirè a l'aire ambient, s'han de mesurar també els benzo(a)antracè, benzo(b)fluorantè, benzo(j)fluorantè, benzo(k)fluorantè, inde(1,2-cd)pirè i dibenzo(a,h)antracè. La normativa no especifica cap objectiu de la qualitat de l'aire sobre aquests hidrocarburs.

Estat de les concentracions d'HAP

Durant l'any 2021, no s'ha detectat cap superació del valor límit anual establert a la legislació vigent per al benzo(a)pirè. Es pot consultar aquesta informació al Mapa 15 i als annexos.

Pel que fa a la resta d'hidrocarburs aromàtics legisllats, es pot consultar la mitjana anual als punts de mesurament on es realitza la seva determinació als annexos.

A les zones on no es disposa de mesuraments d'aquest contaminant, la qualitat de l'aire s'ha estimat d'acord amb els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres zones.



Mapa 15. [Valor de la mitjana anual de benzo\(a\)pirè a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)

12 Clor (Cl₂)

Què és el clor?

El clor (Cl₂) és un gas inorgànic corrosiu i oxidant, amb una olor molt forta i irritant. El seu color és groguenc i és més pesant que l'aire. Es pot mesurar amb equips automàtics, que permeten obtenir dades amb resolució temporal horària, o manuals, que permeten obtenir dades mitjanes diàries. Els resultats s'expressen en µg/m³.

Les principals fonts d'emissió del Cl₂ són les indústries de tipus químic, com ara plantes de producció de plàstics i d'emblanquiment de paper, entre altres. Aquest gas reacciona ràpidament en contacte amb un altre compost i es transforma en altres substàncies.

L'exposició a nivells baixos de clor pot produir irritació del nas, la gola i els ulls. A nivells més elevats, respirar aquest gas pot produir tos, alteracions en la freqüència respiratòria i danys als pulmons^(1, 2).

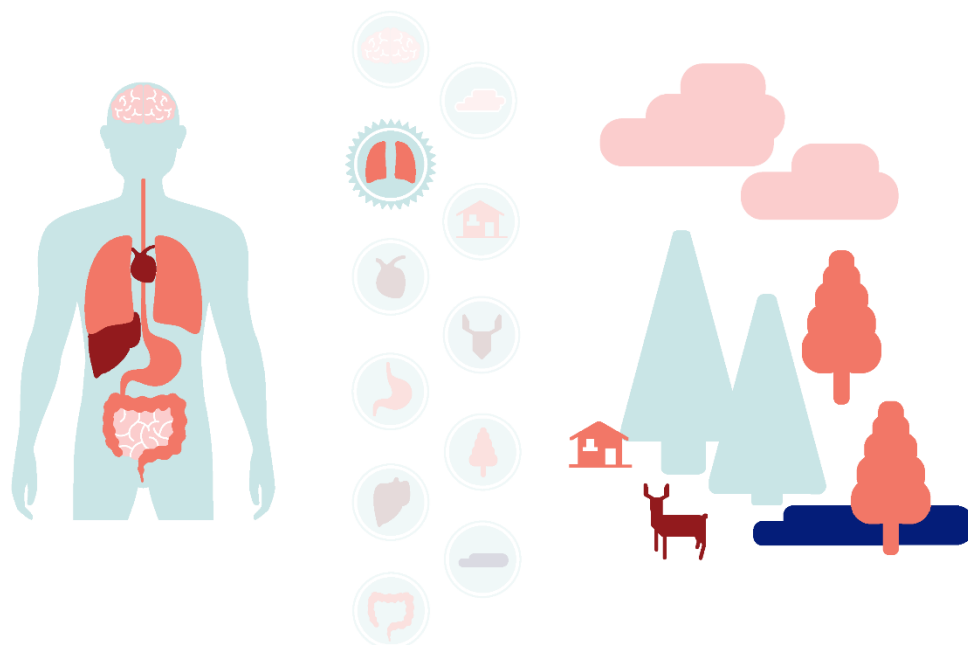


Figura 10. L'exposició al clor provoca irritació al nas, la gola i els ulls. A concentracions elevades, les afectacions poden comportar tos i afectacions al sistema respiratori⁽³⁾

Valors de referència de la legislació estatal

Els valors de referència legislatius per al clor marcats pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 12. Valors de referència legislatius establerts pel Reial decret 102/2011 sobre el clor Taula 12.

Taula 12. Valors de referència legislatius establerts pel Reial decret 102/2011 sobre el clor

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
OQAd (Objectiu de la qualitat de l'aire diari)	24 hores	50 µg/m ³	
OQAs (Objectiu de la qualitat de l'aire semihorari)	30 minuts	300 µg/m ³	

Estat de les concentracions de Cl₂

En aquest document, s'analitzen els resultats sobre clor de les estacions automàtiques.

El 20 d'abril de 2021, es va donar de baixa l'equipament de clor automàtic de Flix (antic castell), l'últim analitzador automàtic de clor que quedava a la xarxa. Els resultats obtinguts no compleixen el nombre de dades mínim per a l'avaluació de la qualitat de l'aire fixat per la legislació.

A les zones on no es disposa de mesuraments d'aquest contaminant, la qualitat de l'aire s'ha estimat d'acord amb els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres zones.

13 Clorur d'hidrogen (HCl)

Què és el clorur d'hidrogen?

El clorur d'hidrogen (HCl) és un gas inorgànic molt corrosiu i oxidant, amb una olor molt forta i irritant. El seu color és groguenc i és més pesant que l'aire. En la XVPCA, la seva determinació es realitza mitjançant equips manuals amb un període de mostreig de 24 hores. Els resultats s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les principals fonts d'emissió de l'HCl són productes de neteja, incineració, adobament de la pell, refineries, etc.

L'exposició curta a baixos nivells pot produir irritacions de la gola. Una exposició a baixos nivells prolongada pot provocar problemes respiratoris, irritacions dels ulls i pell i descoloriment de les dents. L'exposició a nivells alts pot causar respiració panteixant, estretament dels bronquïols, coloració blava de la pell, acumulació de líquid en els pulmons i, fins i tot, la mort^(1, 2).

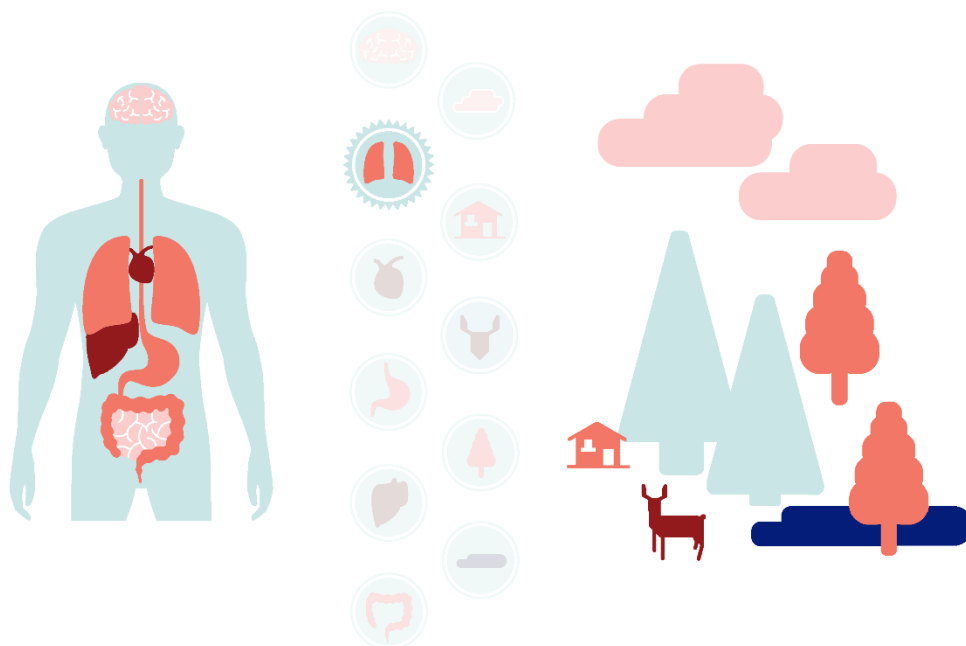


Figura 111. L'exposició al clorur d'hidrogen provoca irritació al nas, gola, ulls i pell. A concentracions elevades, les afectacions poden comportar tos i afectacions al sistema respiratori⁽³⁾

Valors de referència de la legislació estatal

Els valors de referència legislatius per al clorur d'hidrogen marcats pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la Taula 13.

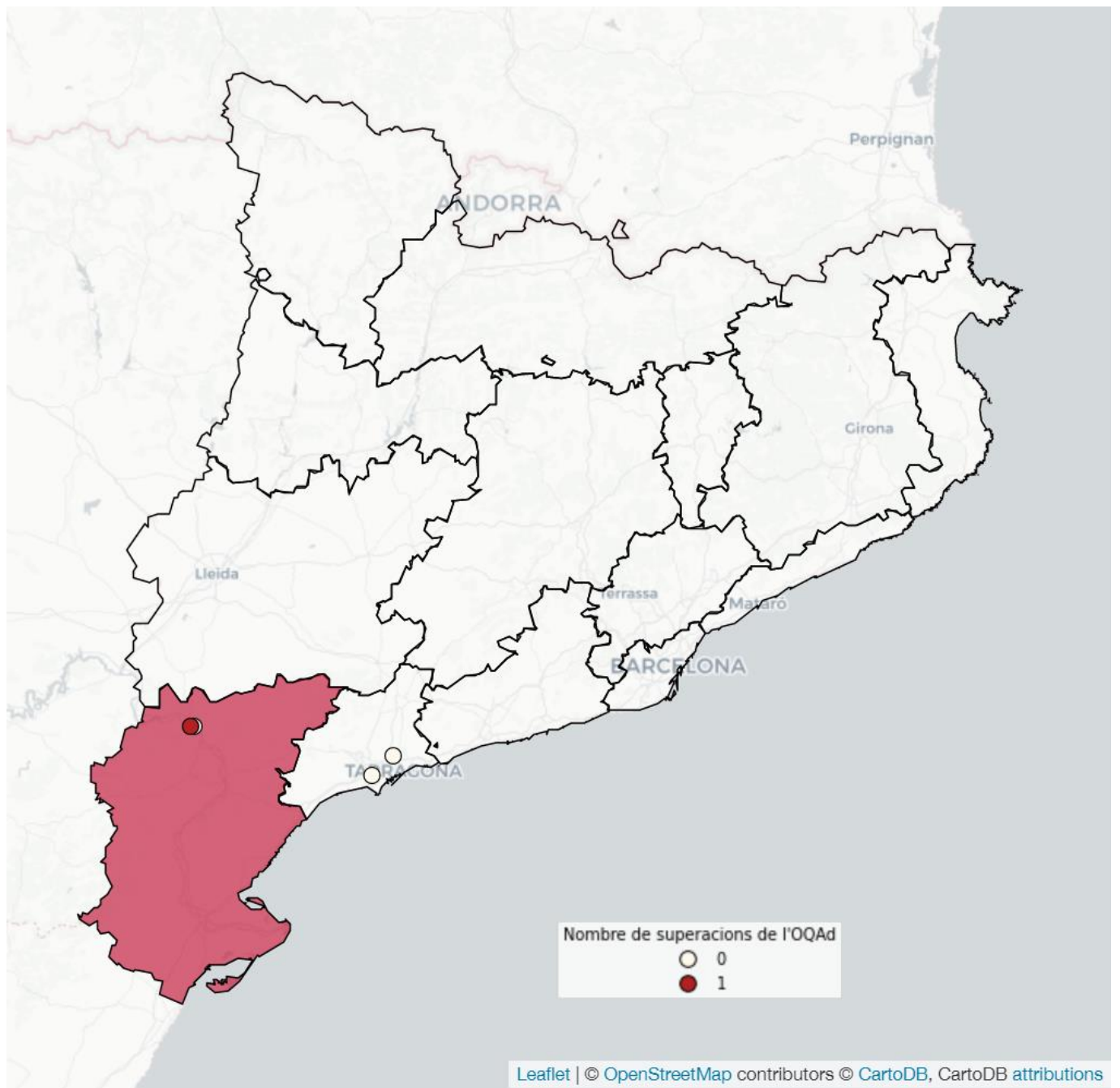
Taula 13. Valors de referència legislatius establerts pel Reial decret 102/2011 sobre el clorur d'hidrogen

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
OQAd (Objectiu de la qualitat de l'aire diari)	24 hores	50 µg/m ³	
OQAs (Objectiu de la qualitat de l'aire semihorari)	30 minuts	300 µg/m ³	

Estat de les concentracions d'HCl

Pel que fa a la presència de clorur d'hidrogen a l'aire durant l'any 2021, s'ha detectat una superació de l'objectiu de qualitat de l'aire diari al punt de mesurament de Flix (Renfe-Adif). Al Mapa 16, es poden observar les superacions de l'OQAd a les estacions de mesurament de la XVPCA. L'avaluació de l'objectiu de qualitat de l'aire semihorari no s'ha dut a terme atès que actualment aquest contaminant s'avalua amb un mètode manual, amb una base temporal diària.

A les zones on no es disposa de mesuraments d'aquest contaminant, la qualitat de l'aire s'ha estimat d'acord amb els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres zones.



Mapa 16. [Nombre de superacions de l'objectiu de qualitat de l'aire diari per a l'HCl a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)

14 Metalls pesants

Què són els metalls pesants?

Els metalls pesants presents a l'atmosfera que estan legislats són l'arsènic (As), el cadmi (Cd), el níquel (Ni) i el plom (Pb). En l'aire ambient, els metalls i els compostos que formen amb altres elements estan principalment en el material particulat. En l'aire ambient, es determinen en la fracció PM₁₀ del material particulat i, per tant, les dades que s'obtenen en la XVPCA són concentracions diàries. Els resultats s'expressen en ng/m³.

Poden tenir un origen natural (volcans, focs, etc.) o bé un origen antropogènic, principalment processos de combustió, trànsit i processos industrials (plantes de sinterització, indústries del ferro i l'acer i indústries de metalls no fèrrics).

Com afecten la salut?

- **Arsènic.** Els efectes d'inhalair aire amb nivells elevats d'arsènic inclouen un increment de la mortalitat per malalties cardiovasculars, neuropaties i gangrena de les extremitats. A més, les formes inorgàniques dels compostos d'arsènic poden causar càncer de pell i de pulmons.
- **Cadmi.** Els ronyons i els ossos són els principals òrgans afectats per una exposició al cadmi. Els efectes sobre la salut inclouen danys en la funció renal i un increment del risc d'osteoporosis. A més, hi ha evidències que una exposició crònica al cadmi pot incrementar el risc de càncer de pulmó.
- **Níquel.** D'acord amb l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer, diversos compostos de níquel són carcinògens i poden incrementar el risc de desenvolupar càncer de pulmó, nas, laringe o pròstata. Altres efectes sobre la salut del níquel inclouen danys en el tracte respiratori i en el sistema immunològic, efectes de disrupció endocrina i reaccions al·lèrgiques a la pell (habitualment després d'una exposició dèrmica).
- **Plom.** El plom és una substància tòxica que es pot acumular en l'organisme i pot afectar diversos òrgans com els ronyons, el fetge, el cervell i el sistema nerviós. Aquesta substància té uns efectes especialment nocius en els infants. L'exposició al plom pot causar danys seriosos en el cervell incloent-hi retard mental, trastorns del comportament i problemes de memòria. En els infants, l'efecte més crític és el deteriorament del neurodesenvolupament. D'altra banda, l'exposició al plom pot causar anèmia, hipertensió, disfunció renal, immunotoxicitat i toxicitat reproductiva.

Valors de referència de la Unió Europea

Els valors de referència legislatius per als metalls pesants marcats per la Directiva 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa, i pel Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, es mostren a la taula 1.

Taula 14. Valors de referència legislatius establerts per la Directiva 2008/50/CE i el Reial decret 102/2011 sobre arsènic, cadmi, níquel i plom

Nom	Temps d'avaluació	Valor	Comentaris
As - Valor objectiu anual per a la protecció de la salut (VL _a)	Any civil	6 ng/m ³	
Cd - Valor objectiu anual per a la protecció de la salut (VL _a)	Any civil	5 ng/m ³	
Ni - Valor objectiu anual per a la protecció de la salut (VL _a)	Any civil	20 ng/m ³	
Pb - Valor objectiu anual per a la protecció de la salut (VL _a)	Any civil	500 ng/m ³	

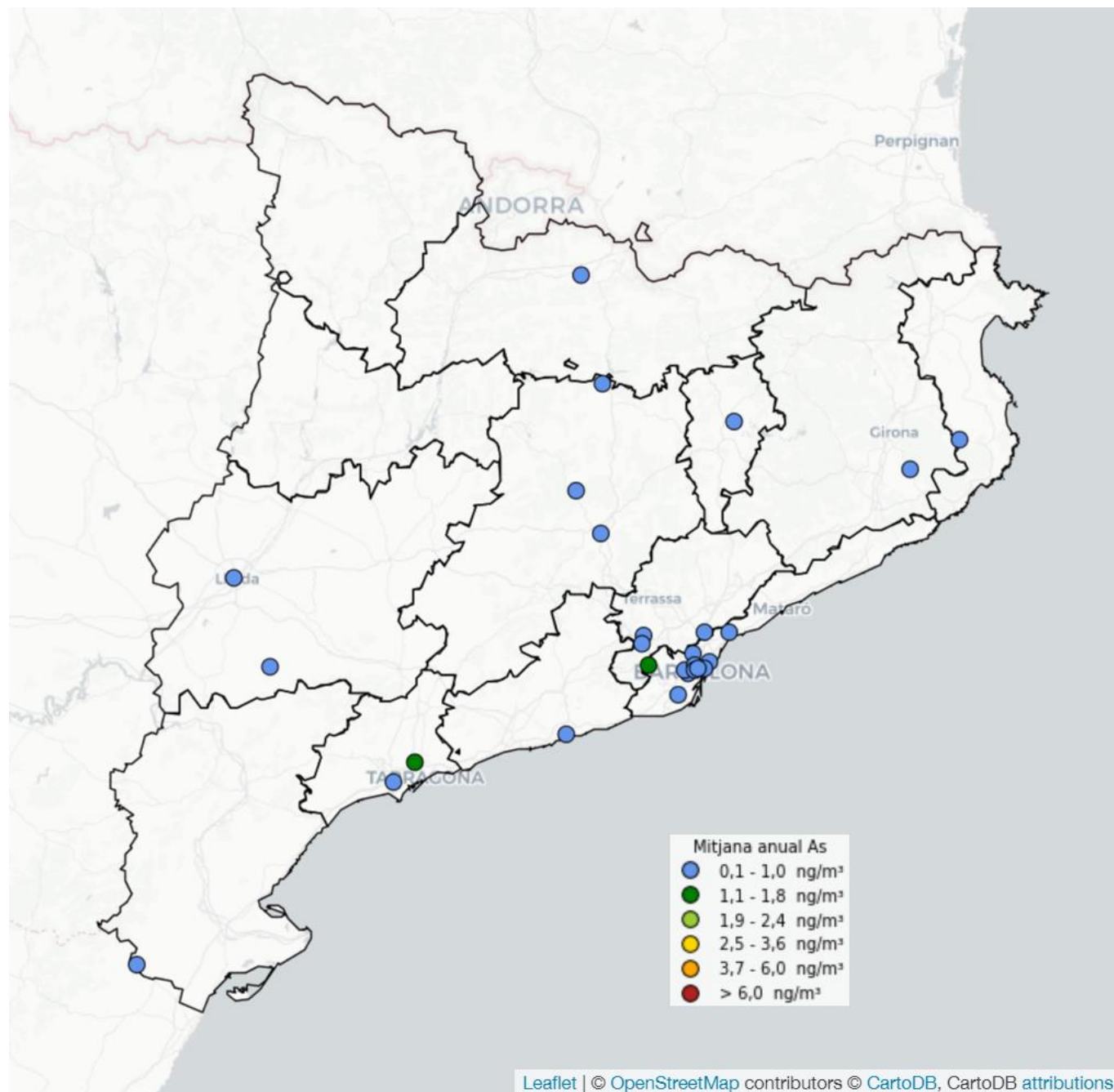
Estat de les concentracions de metalls pesants

Pel que fa a la presència a l'aire ambient de l'arsènic, el cadmi, el níquel i el plom, al llarg de l'any 2021 no s'ha superat cap objectiu de qualitat de l'aire establert a la normativa.

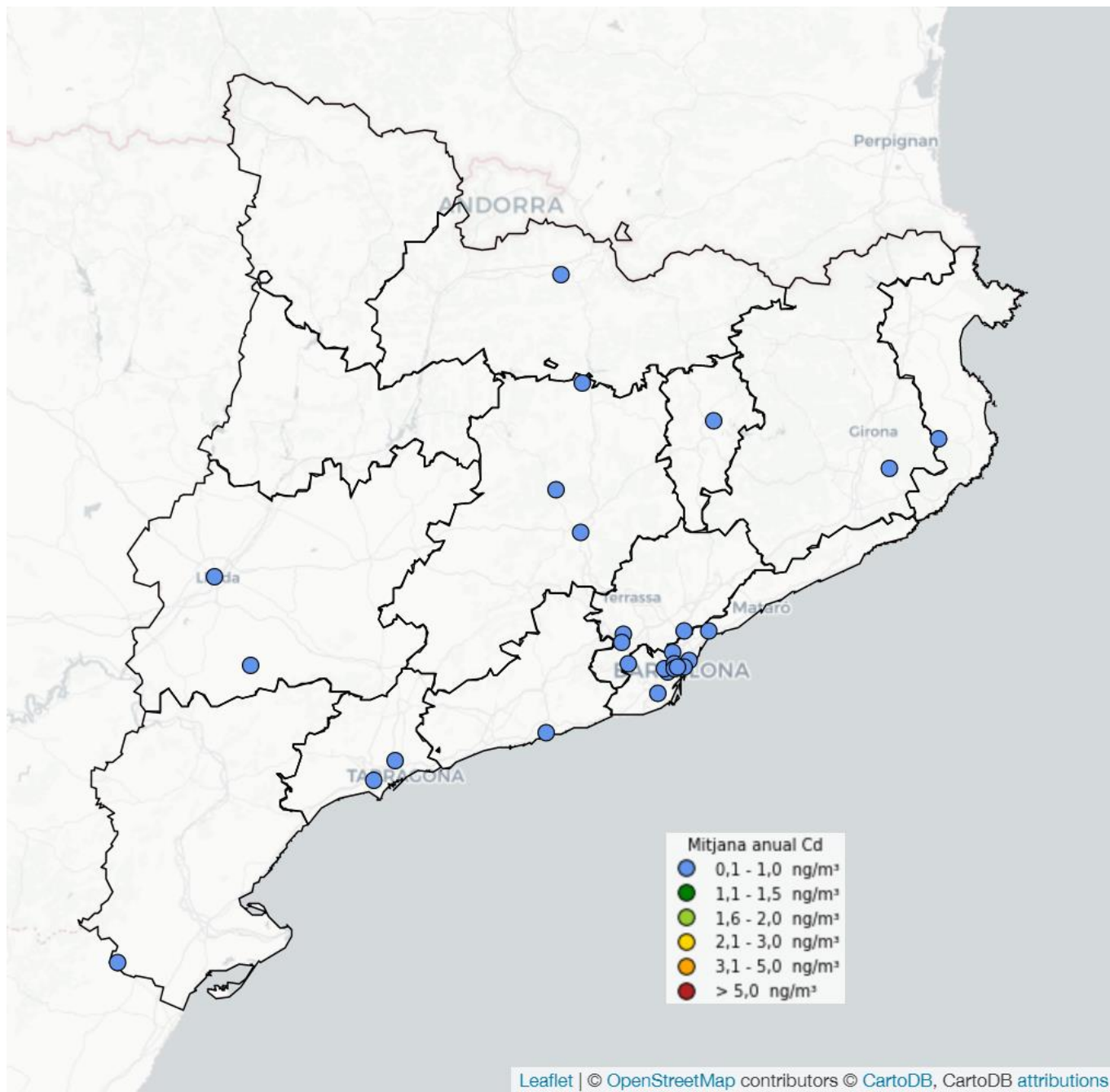
L'evolució d'aquests contaminants durant l'any 2021, respecte de l'any 2020, ha estat desigual, segons els metalls. Així, pel que fa al plom i al níquel, no s'observen variacions importants dels nivells determinats l'any 2021 respecte dels de l'any 2020. Pel que fa a l'arsènic, en general els nivells de l'any 2021 es mantenen respecte de l'any 2020, excepte en els punts de mesurament de Constantí i Sant Vicenç dels Horts en què s'observa una certa variabilitat de les mitjanes de l'any 2021 respecte de les de l'any anterior. Pel que fa al cadmi, s'observa una important disminució dels nivells de l'any 2021

respecte dels de l'any 2020 (al juliol de 2020, hi va haver un accident). Als Mapa 17, Mapa 18, Mapa 19 i Mapa 20 es poden observar els resultats de les mitjanes anuals dels quatre metalls pesants.

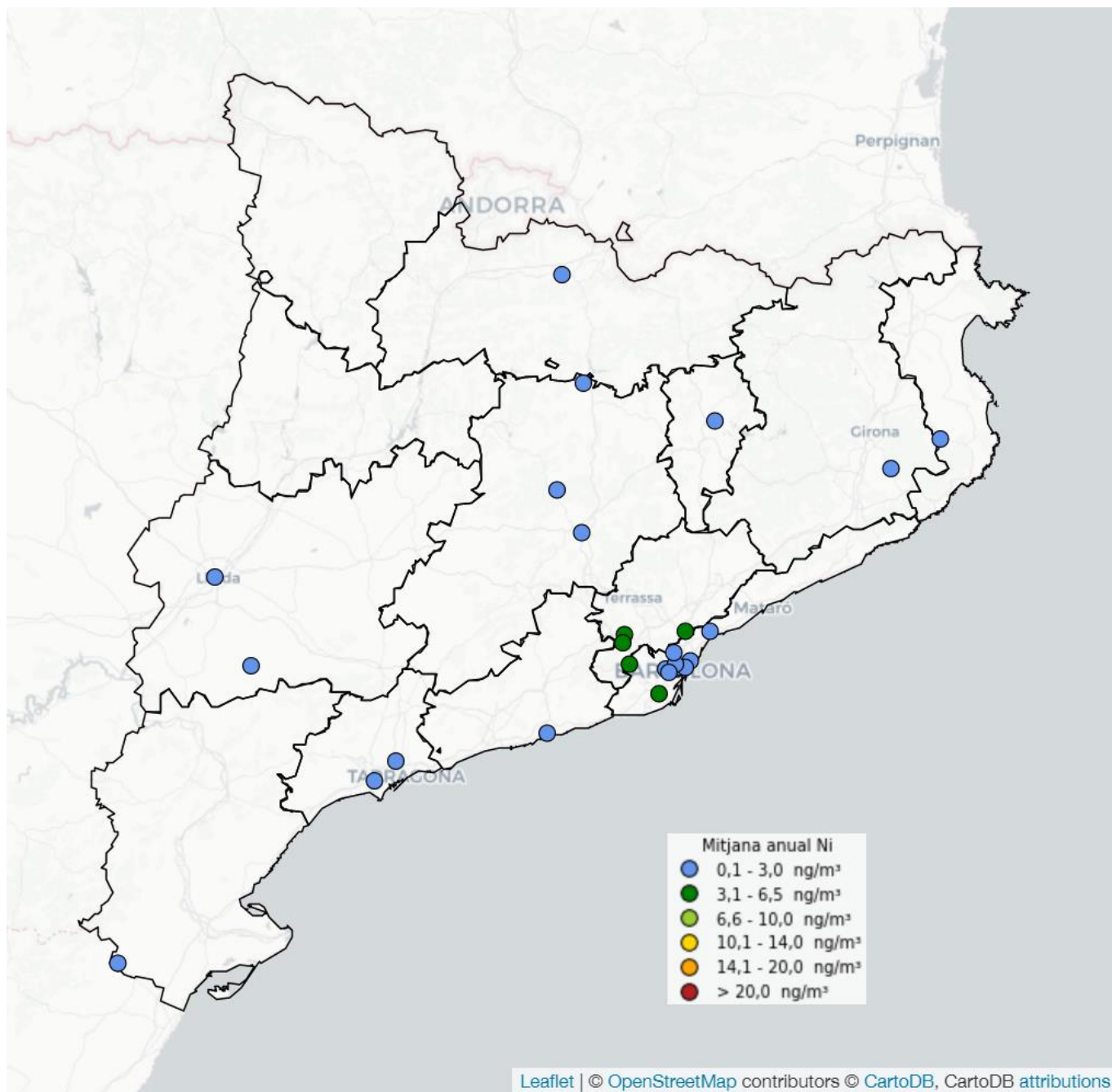
A les zones on no es disposa de mesuraments d'aquests contaminants, la qualitat de l'aire s'ha estimat d'acord amb els inventaris d'emissió, les condicions de dispersió atmosfèrica de la zona i l'equivalència amb els nivells d'immissió d'altres zones.



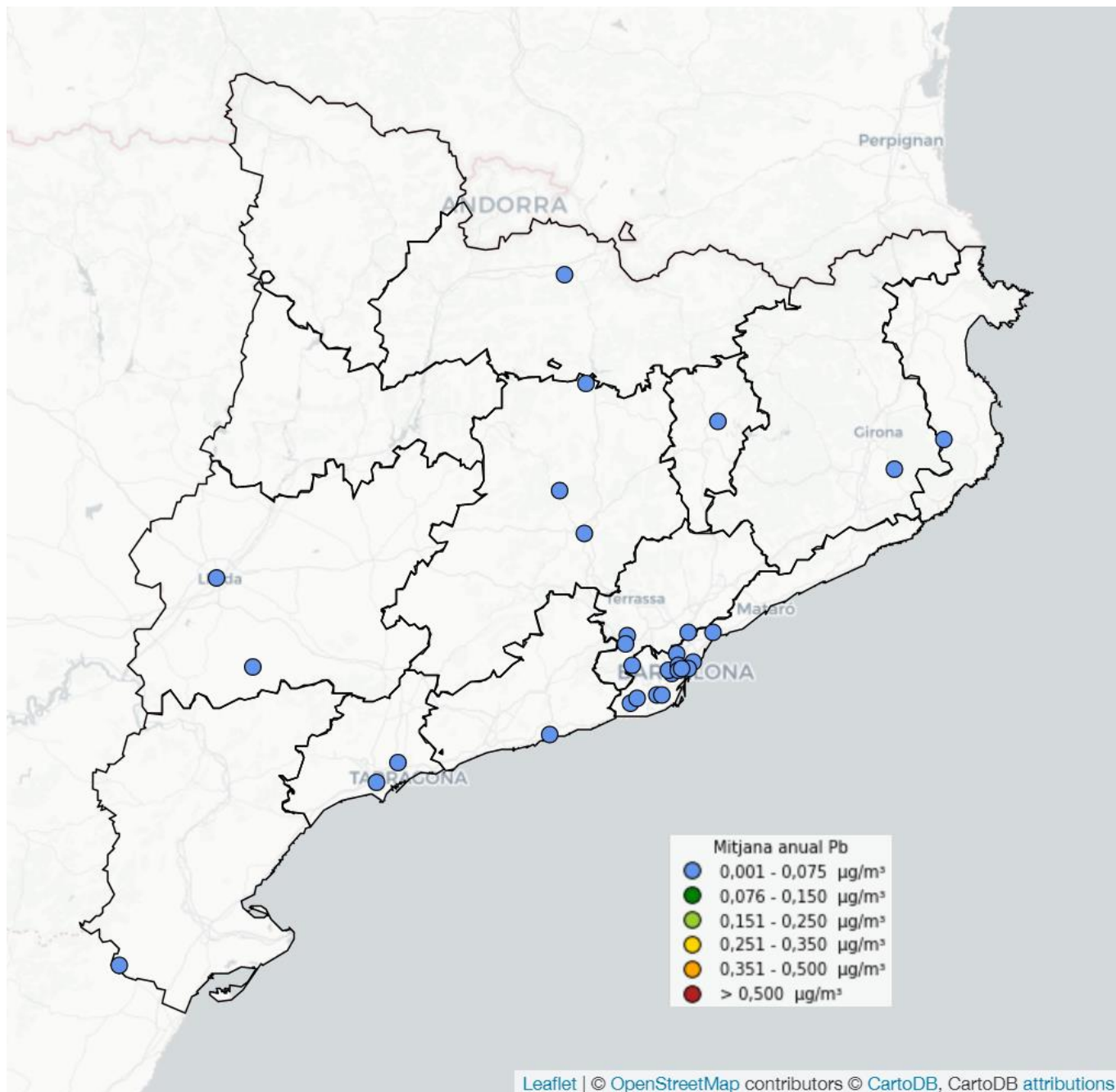
Mapa 17. [Valor de la mitjana anual d'arsènic a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)



Mapa 18. [Valor de la mitjana anual de cadmi a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)



Mapa 19. [Valor de la mitjana anual de níquel a tots els punts de mesurament de la XVPCA](#)



Mapa 20. Valor de la mitjana anual de plom a tots els punts de mesurament de la XVPCA

15 Altres contaminants

15.1 Compostos orgànics volàtils (COV)

L'ozó troposfèric, com ja s'ha descrit en el punt 6, constitueix un contaminant secundari, ja que no s'emet directament a l'atmosfera, sinó que es forma a partir de certes substàncies precursors (compostos orgànics volàtils, monòxid de carboni (CO) i òxids de nitrogen (NO_x)) que tenen el seu origen en els processos de combustió (trànsit i indústria). Per acció de la llum solar, aquestes substàncies químiques reaccionen i provoquen la formació d'ozó. La legislació vigent en qualitat de l'aire recomana la determinació d'una sèrie de compostos orgànics volàtils per analitzar l'evolució dels nivells d'aquestes substàncies precursors d'ozó troposfèric i augmentar els coneixements sobre la formació d'ozó i l'ajustament de models fotoquímics.

La presència de compostos orgànics volàtils en aire està relacionada amb activitats en què s'utilitzin dissolvents orgànics i amb la seva fabricació. Algunes de les activitats industrials potencialment emissores de COV són indústries de pintures i vernissos, siderúrgiques, indústria de la fusta, cosmètica, farmacèutica, de derivats del petroli, etc.

L'annex XI, relatiu als mesuraments de substàncies precursors d'ozó, del Reial decret 102/2011 especifica la relació dels compostos orgànics volàtils que es recomana determinar.

Segons la temporalitat del mostreig, la XVPCA determina compostos orgànics volàtils en dues periodicitats diferenciades:

- Al Camp de Tarragona, concretament a les estacions de Constantí, Perafort, el Morell, la Canonja i Vila-seca (la Pineda), i al punt de mesurament de Barcelona (Sants) durant tot l'any.
- Als punts de mesurament de Rubí (ca n'Oriol), Tona (zona esportiva) i Bellver de Cerdanya (CEIP Mare de Déu de Talló), es fan campanyes de mesurament des del 15 de maig fins al 15 de setembre, coincidint amb la campanya de vigilància d'ozó troposfèric.

Les substàncies precursors que es determinen en els punts de la XVPCA anteriorment esmentats són: 1-butè, isoprè, etilbenzè, i-pentà, trans-2-butè, n-hexà, m,p-xilè, cis-2-butè, i-hexà, o-xilè, 1,3-butadiè, n-heptà, 1,2,4-trimetilbenzè, n-pentà, n-octà, 1,2,3-trimetilbenzè, i-octà, 1,3,5-trimetilbenzè, 1-pentè, benzè, 2-pentè, toluè. La determinació es duu a terme mitjançant l'anàlisi amb cromatografia de gasos. La captació es duu a terme mitjançant tubs absorbents i posterior desorció amb dissolvent i/o desorció tèrmica. Els resultats s'expressen en µg/m³. L'actual marc legislatiu europeu no ha establert objectius de qualitat a assolir.

15.2 Amoníac (NH₃)

Tal com descriu en el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, l'amoníac es un gas altament reactiu que, a més, afavoreix la generació de partícules secundàries. Les principals emissions atmosfèriques d'amoníac són generades per les activitats agropecuàries, malgrat que les emissions de la indústria i del trànsit rodat poden ser puntualment importants. També s'ha constatat que, en alguns casos, les emissions difuses del clavegueram urbà poden representar una font localment important. Per tots aquests motius, l'actual marc legislatiu considera oportuna la vigilància dels nivells d'amoníac en l'aire ambient mitjançant la seva determinació en estacions de fons regional i en estacions de trànsit. Així, s'estableix que les xarxes han de dur a terme la determinació d'amoníac en condicions específiques, concretament en àrees d'intensitat elevada de trànsit en totes les ciutats amb un nombre d'habitants major a 500.000 persones.

A la XVPCA, la determinació d'amoníac es fa mitjançant el mostreig amb sistemes passius i posterior determinació per espectrofotometria UV/visible. Els resultats s'expressen en µg/m³. L'actual marc legislatiu europeu no ha establert objectius de qualitat a assolir.

Durant l'any 2021, la XVPCA ha mesurat amoníac als punts de mesurament de Barcelona (Gràcia - Sant Gervasi) i Manlleu (hospital comarcal). Aquest darrer es va donar d'alta al juny de 2021. També es fan mostres al punt de mesurament dels Torms (EMEP).

Els estadístics principals d'ambdós contaminants es poden trobar als annexos.

16 Valors guia de l'OMS

L'Organització Mundial de la Salut ha publicat, el setembre de 2021, la *Guia global de qualitat de l'aire*. Aquest document revisa els valors de la guia anterior, de l'any 2005, i marca nous valors recomanats. També estableix nivells *Interim*, concentracions associades a descensos en riscos per a la salut, que s'han de veure com a passes per arribar al valor de la qualitat de l'aire recomanat per la Guia. Es poden consultar a la Taula 15.

Taula 15. Valors guia recomanats per la *Guia global de qualitat de l'aire* de l'OMS de l'any 2021

Contaminant	Temps d'avaluació	Interim 1	Interim 2	Interim 3	Interim 4	Valor guia
PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 any civil	35	25	15	10	5
	24 hores ^(a)	75	50	37,5	25	15
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 any civil	70	50	30	20	15
	24 hores ^(a)	150	100	75	50	45
O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<i>Peak season</i> ^(b)	100	70	-	-	60
	8 hores	160	120	-	-	100
NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 any civil	40	30	20	-	10
	24 hores ^(a)	120	50	-	-	25
	1 hora	-	-	-	-	200
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 hores ^(a)	125	50	-	-	40
	10 minuts	-	-	-	-	500
CO (mg/m^3)	24 hores ^(a)	7	-	-	-	4
	8 hores	-	-	-	-	10
	1 hora	-	-	-	-	35
	15 minuts	-	-	-	-	100

(a) S'avalua el percentil 99, és a dir, entre 3 i 4 dies de superació per any civil.

(b) Es calcula com la mitjana de les dades màximes diàries de les mitjanes 8 horàries mòbils de la concentració d'ozó dels 6 mesos consecutius amb la màxima mitjana semianual mòbil.

La introducció dels nous valors guia de l'OMS suposa un repte pel que fa a revisió de la normativa sobre la gestió i l'avaluació de la qualitat de l'aire. Pel que fa als objectius de qualitat de l'aire recomanats en la nova Guia, la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica compleix els principals valors guia per a contaminants com el diòxid de sofre i el monòxid de carboni. En canvi, a la Taula 16, es poden consultar el percentatge i el nombre de punts de mesurament que superarien cadascun dels objectius amb temps d'avaluació anual per a les PM₁₀, mentre que la Taula 17 mostra el mateix per al diòxid de nitrogen. No s'assolirien els valors Interim 2 i Interim 3 per a NO₂ principalment a les estacions de trànsit de les zones de qualitat de l'aire de Barcelona i del Vallès - Baix Llobregat. El fet que moltes de les estacions ja compleixin els nivells Interim 2 i Interim 3 és un bon indicador d'un avanç en la millora de la qualitat de l'aire envers aquests dos contaminants.

Durant aquest any 2021, cap punt de mesurament de la XVPCA ha assolit els valors guia recomanats per l'OMS per a l'ozó troposfèric.

Taula 16. Punts de mesurament que incompleixen els valors guia recomanats per l'OMS en l'avaluació anual de la fracció de material particulat PM₁₀

Contaminant	Nom	Temps d'avaluació	Valor	Percentatge de punts de mesurament que incompleixen l'objectiu
PM10	Interim 2	1 any civil	50 µg/m ³	0% (0 punts de mesurament)
	Interim 3	1 any civil	30 µg/m ³	1% (1 punts de mesurament)
	Interim 4	1 any civil	20 µg/m ³	59% (58 punts de mesurament)
	Nivell de qualitat de l'aire de la Guia	1 any civil	15 µg/m ³	92% (91 punts de mesurament)

Taula 17. Punts de mesurament que incompleixen els valors guia recomanats de l'OMS en l'avaluació anual del diòxid de nitrogen

Contaminant	Nom	Temps d'avaluació	Valor	Percentatge de punts de mesurament que incompleixen l'objectiu
NO ₂	Interim 2	1 any civil	30 µg/m ³	5% (3 punts de mesurament)
	Interim 3	1 any civil	20 µg/m ³	34% (22 punts de mesurament)
	Nivell de qualitat de l'aire de la Guia	1 any civil	10 µg/m ³	73% (47 punts de mesurament)

17 Pluja àcida

Què és la pluja àcida?

La pluja àcida és el fenomen pel qual la precipitació és més àcida del que correspondria en una situació normal. L'acidesa d'un líquid es determina a partir del mesurament del pH. En el cas de la precipitació, el valor a partir del qual es considera àcida és un pH de 5,6. La presència natural d'àcid carbònic a l'atmosfera aporta una acidesa addicional que no és perjudicial per al medi.

El grau d'acidesa de la precipitació depèn dels compostos presents a l'atmosfera que hi són arrossegats. En concret, hi ha una alta dependència en la concentració d'òxids de nitrogen i òxids de sofre a l'aire que en presència d'aigua es transformen en àcid nítric i sulfúric, respectivament.

La pluja àcida afecta els ecosistemes i materials sobre els quals es diposita.

A Catalunya, es mesura pluja àcida des de l'any 1996 mitjançant la Xarxa de Pluja Àcida (XPA), que forma part de la XVPCA. Aquests mesuraments s'han produït de manera continuada des d'aleshores i són avaluats pel Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals de la UAB (CREAF). Els punts de mesurament de la XPA actualment són de tipus manual (col·lector) i es troben a Begur, la Sénia, Santa Maria de Palautordera i Sort. S'hi mesura, a més del pH, la concentració de diversos ions de la precipitació per poder explicar variacions en l'acidesa i el seu origen.

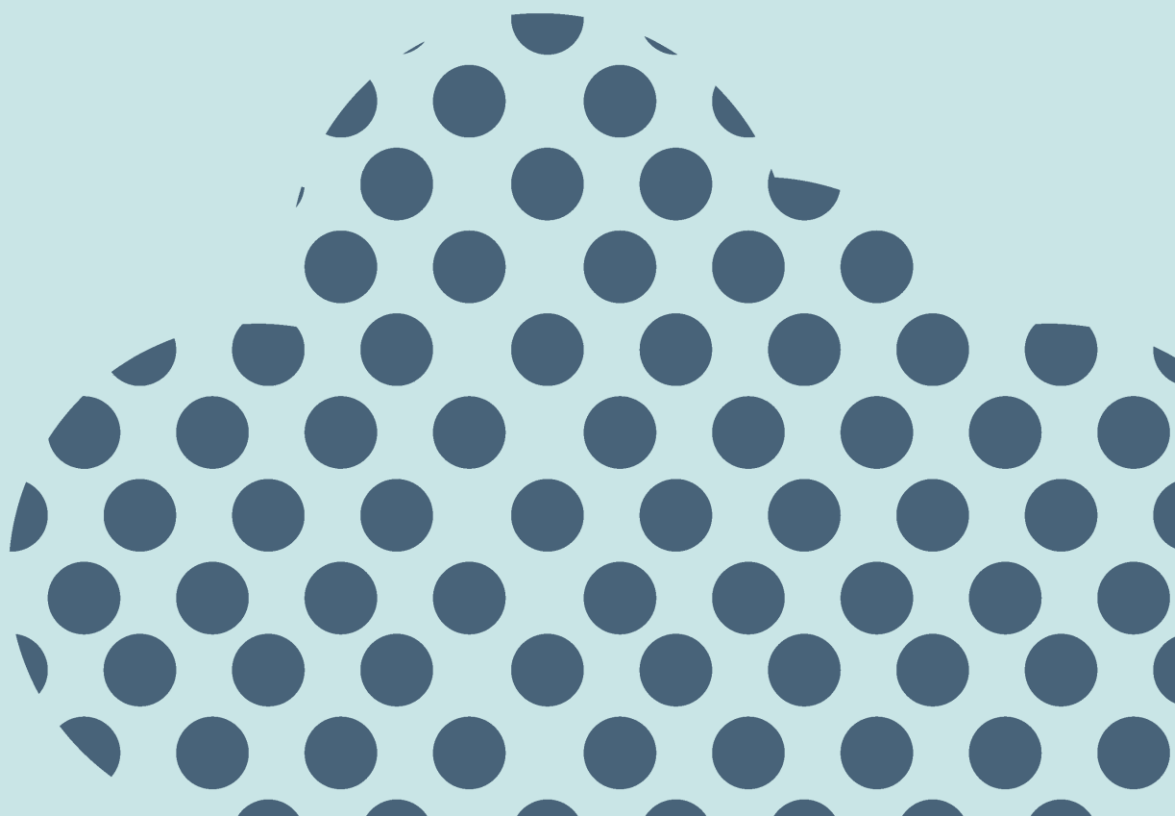
Estat de la pluja àcida

La disponibilitat de dades de la química de la precipitació i del pH des de 1996 (22 anys a Sort i la Sénia, 24 anys a Begur i 26 anys a Santa Maria de Palautordera) a les estacions de la XPA permet extreure algunes conclusions respecte de les pautes interanuals:

1. L'any 2021 ha estat un any de pluviometria inferior a la mitjana climàtica a totes les estacions, però de precipitació molt irregular.

2. La tramesa de mostres ha funcionat correctament. A Sort, hi va haver un relleu en la persona de mostreig de camp al mes de maig. A partir d'aleshores, el mostreig ha estat funcionant correctament. Anteriorment, hi va haver un buit de recollida de mostres des de mitjan març a començaments de maig.
3. La composició de la pluja ha estat variable al llarg de tot l'any. Els episodis d'acidesa (pH <5,6), han estat molt escassos (només dues pluges a Begur i una a la Sènia) i el pH mitjà de la precipitació a les estacions ha estat a l'entorn de 7,0: el pH més alt es va registrar a Begur (7,32) seguit de Santa Maria de Palautordera (7,28) i Sort (7,21), mentre que a la Sènia el pH mitjà anual va ser de 6,80.
4. El fet que el pH mitjà sempre sigui superior a 5,6 indica una elevada neutralització de la pluja a Catalunya.
5. Durant l'any 2021, hi va haver nombrosos episodis d'intrusió africana amb pluja de fang distribuïts al llarg de tot l'any. A Sort, només es van registrar 3 pluges de fang, mentre que a les altres estacions se'n van registrar 10.
6. Pel que fa a les tendències interanuals dels ions analitzats, s'observa un canvi de tendència de les concentracions de nitrats, que presenten un increment fins a mitjan dècada dels 2000 i una davallada posterior a totes les estacions, excepte a Begur. S'ha proposat per explicar aquest fet una possible relació amb la crisi econòmica 2008-2012. La tendència de Begur sembla confirmar-se any rere any i podria ser deguda a transport transfronterer de compostos de nitrogen que arriben al NE de Catalunya des del centre-est d'Europa.
7. La tendència a la disminució de les concentracions d'amoni observada sobretot a Santa Maria de Palautordera i la Sènia es relacionaria amb l'abandonament de les feines agrícoles i ramaderes en l'entorn d'aquestes estacions.
8. Es referma la tendència a la davallada de les concentracions de SO_4^{-2} no marí a la pluja a punts geogràficament distanciat de Catalunya amb la incorporació de Sort a les tendències significatives de disminució. Això suggereix que la tendència es pot fer extensiva a tot el territori.

- (1) Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.
- (2) Informació procedent de la Comissió Europea (última visita: 7.1.2022)
- (3) Simbologia modificada i dissenyada a partir dels recursos de Freepik.com



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural
**Direcció General de Qualitat
Ambiental i Canvi Climàtic**