

DOCUMENT 01/CAT/RIPOLLET/02/24

INFORME
01

02

24

**Avaluació de la qualitat de l'aire
(Compostos orgànics volàtils (COVs))
en períodes episòdics al municipi de
Ripollet**

Sol·licitant: [Ajuntament de Ripollet](#)

1. INTRODUCCIÓ

Seguint els treballs encarregats en el conveni de col·laboració signat entre l'Ajuntament de Ripollet i la UPC el mes de juny de 2020, s'han realitzat les tasques d'avaluació de la qualitat de l'aire amb la determinació dels nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils (COVs) en períodes episòdics en cinc punts del municipi en el període 2023.

Cinc punts del municipi de Ripollet, triats entre diverses opcions que es van proposar per part de l'Ajuntament, estan proveïts amb estacions de sensors per la determinació relativa de COVs, així com tenen capacitat de presa de mostres automàtica (veure Figura 1).

Aquests equips varen ser instal·lats entre els mesos d'octubre de 2021 i maig de 2022, amb la denominació Versió 2 (V2), donat que eren equips de la segona versió desenvolupada a la universitat. Amb aquests equips V2 era previst fer la primera campanya de presa de mostres el mateix any 2022, però es van presentar certs problemes de disseny que afectaven al sistema de captació de mostres, el qual ha d'operar quan hi ha episodis de contaminació continuats en períodes de diverses hores consecutives, i encara que estaven provats al laboratori, quan es van fer les proves de camp per captar mostres al nucli urbà de Ripollet, van tenir un funcionament incorrecte. Aquest funcionament erroni no s'havia donat als equips de la primera versió (V1) i, per tant, no eren esperables a una versió teòricament més avançada, la V2. Això va obligar a refer els equips a una tercera versió (V3), feta amb càrrec pressupostari de la universitat. Amb aquesta darrera versió, V3, s'ha realitzat la campanya de presa de mostres l'any 2023, de la qual ara es presenta l'informe corresponent. Aquesta problemàtica es inherent als desenvolupaments de recerca aplicada, els quals no són dissenys estandarditzats, en aquest cas són equips ad-hoc construïts per resoldre la problemàtica de captura de mostres en episodis quan hi ha increments de contaminants a l'aire.

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, aquests equips de monitoratge i presa de mostres han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya. Compten amb dos sensors generalistes de COVs totals que, un cop calibrats en un període d'absència d'episodis, han estat llestos per detectar increments d'aquests compostos que puguin generar un episodi d'olor/molèstia. Així mateix, també compten amb sensors meteorològics de temperatura, humitat relativa i pressió atmosfèrica. El registre de les dades d'episodis i meteorològiques s'ha generat ininterrompudament des del moment de la seva instal·lació (dades dels sensors cada 60 segons durant períodes d'absència d'episodis i dades cada 15 segons durant períodes episòdics), amb excepció de petites incidències degudes al rodatge dels prototips, que s'han anat ajustant quan ha sigut necessari.

Des de la seva col·locació (anys 2021 i 2022), els equips de monitoratge han estat subministrant dades de les mesures fetes pels sensors meteorològics (Temperatura, Pressió i Humitat Relativa) i dels sensors de COVs, tant la versió V2, com la V3.

El mostreig, però s'ha fet amb els equips de la nova versió (V3), donat que la V2 va resultar inhàbil per un funcionament continuat de varies hores a ple rendiment durant la presa de mostres, quan les micro-bombes de succió d'aire ambient han d'estar actives. Durant els mesos de juny a agost de 2023 s'ha dut a terme la presa de mostres d'episodis als cinc punts del municipi.

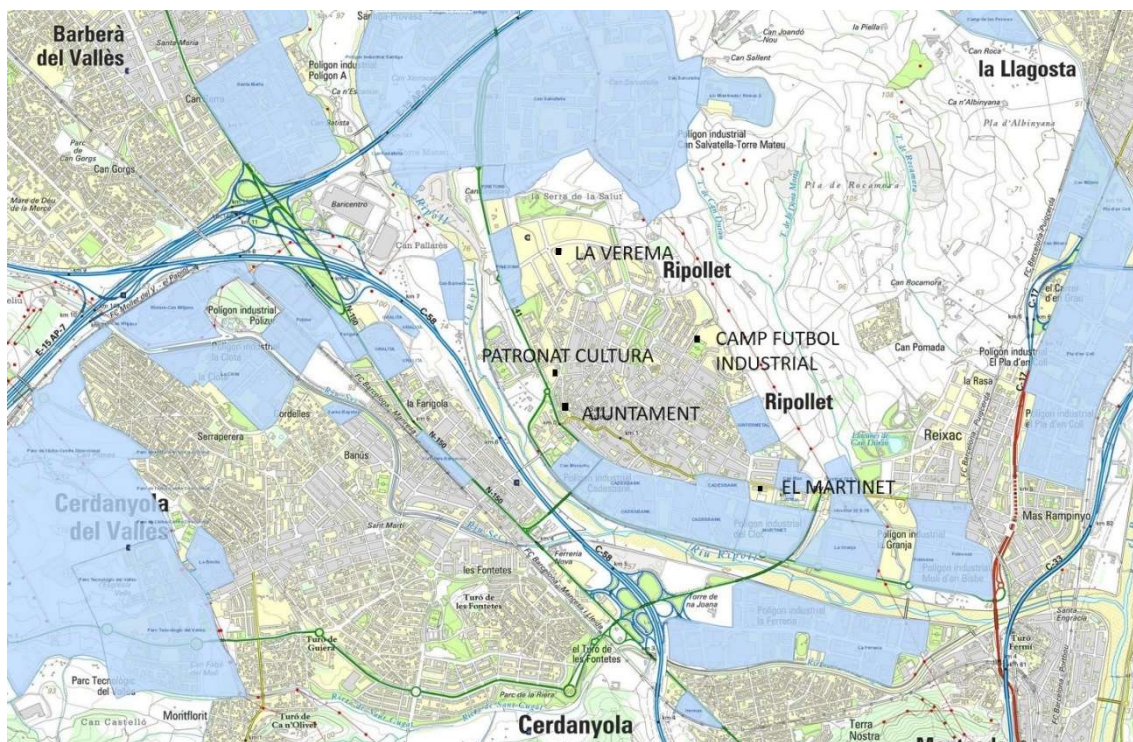


Figura 1. Ubicacions de les estacions de sensors a Ripollet: Ajuntament, Escola El Martinet, Patronat Municipal de Cultura, Camp de futbol Industrial i Escola Infantil La Verema.

2. METODOLOGIES DE PRESA DE MOSTRES I ANÀLISI

• Determinació dels perfils i nivells de concentració de compostos orgànics volàtils

La metodologia de presa de mostres i anàlisi utilitzada s'ha basat en els següents documents:

- EPA TO-17: "*Determination of volatile organic compounds in ambient air using active sampling onto sorbent tubes*" (Determinació de compostos orgànics volàtils en aire ambient utilitzant la presa de mostres en tubs adsorbents), U.S. Environmental Protection Agency (1999).

- Ribes, A., Carrera, G., Gallego, E., Roca, X., Berenguer, M.J., Guardino, X., 2007. "Development and validation of a method for air-quality and nuisance odors monitoring of volatile organic compounds using multi-sorbent bed adsorption and gas chromatography/mass spectrometry thermal desorption system", Journal of Chromatography A 1140: 44-55.
- NTP 978: "Compuestos orgánicos volátiles: Determinación por captación en tubos multilecho y análisis DT-CG-EM", Notas Técnicas de Prevención (NTP), Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2013).
- Gallego, E., Folch, J., Teixidor, P., Roca, F.J., Perales, J.F., 2019. "Outdoor air monitoring: Performance evaluation of a gas sensor to assess episodic nuisance/odorous events using active multi-sorbent bed tube sampling coupled to TD-GC/MS analysis", Science of the Total Environment 694: 133752.
- Gallego, E., Perales, J.F., Calaf, J.M. 2023. "Continuous monitoring of volatile organic compounds through sensorization. Automatic sampling during pollution/odour/nuisance episodic events", Atmospheric Environment 299: 119657.

Per la captació, identificació i quantificació dels compostos orgànics volàtils en els diferents punts de presa de mostres, s'han utilitzat els següents equips i metodologia:

• **Equips captadors:** La captació de COVs en períodes episòdics s'ha realitzat mitjançant mostreig dinàmic d'aire amb la utilització de tubs reblerts d'adsorbents sòlids (multillit), amb un cabal de mostreig de 100 ml/min.

Els captadors utilitzats, proveïts amb una microbomba de mostratge, es troben incorporats a les estacions de sensors instal·lades, i han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya seguint les especificacions tècniques més exigents per aquest tipus d'equips. La seva activació durant un període episòdic es produeix de manera automàtica un cop els sensors detecten un valor superior a la línia de base habitual en el punt concret. En el moment on el valor dels sensors torna a la línia de base, l'equip deixa de captar mostra. El registre dels episodis es genera de forma immediata, amb una recepció de dades del sensor durant l'episodi cada 15 segons als servidors de la UPC.

• **Presa de mostres i metodologia analítica de determinació de la concentració de COVs:**

Per la captació dels COVs s'han utilitzat tubs per desorbidor tèrmic Markes Unity reblerts amb els següents adsorbents:

-Tub d'adsorció: Pyrex, 6 mm d.e. x 9 cm longitud

-Adsorbents: Multilit: Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)
Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg)
Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)

- **Metodologia analítica**

La tècnica instrumental d'anàlisi utilitzada ha estat la desorció tèrmica acoblada a cromatografia de gasos equipada amb sistema de detecció per espectrometria de masses (TD-GC/MS).

El desenvolupament, validació i aplicació del mètode analític al nostre laboratori s'ha fet tot seguint les normes específiques a nivell nacional per a la tècnica emprada: UNE-EN ISO 16017-1 (2001).

A més a més, s'han consultat altres procediments analítics recomanats, com el TO-15A de la US EPA (EUA), el mètode 2549 de la NIOSH (EUA) i altres normes de la ISO, l'OSHA (EUA) i l' HSE (Anglaterra).

Descripció de l'equip instrumental

Desorció tèrmica: MARKES Unity-Ultra-xr
Cromatògraf de gasos: GC8890 Agilent Technologies
Detector MS: 5977 MSD Agilent Technologies

Condicionament dels tubs d'adsorció

Flux d'heli: aprox. 70 ml/min
Temperatura condicionament: 400°C
Temps condicionament: 20 min

Condicions d'anàlisi

Desorció tèrmica:

Gas portador: Heli
Flux gas portador (cabal desorció): 53 ml/min
Pre-purga: 2 min
Desorció primària: 300°C (10 min)
Trampa: U-T15ATA (Markes)
Temperatura adsorció trampa: -30°C
Desorció secundària: 300°C (10 min)
Flux divisió entrada trampa: 11 ml/min

Flux divisió sortida trampa:	11 ml/min
Temperatura interfase:	200°C
Percentatge (massa) a GC/MS:	12%

Cromatografia de gasos:

Columna capil·lar:	DB-624 (60 m x 0,32 mm x 1,8 μ m)
Programa temperatura:	40°C (1 min), 6°C/min fins a 230°C (5 min)
Temps total cromatograma:	38 min
Gas portador:	Heli (1,8 ml/min)
Divisió de flux:	No

Espectrometria de masses:

Mode d'ionització:	Impacte electrònic (EI)
Temperatura interfase:	250°C
Temperatura de la font:	200°C
Energia d'ionització:	70 eV
Interval d'escombrat masses:	30 – 300 uma (mode scan)

***Nota:** Degut a la possible variabilitat existent en els nivells de concentració d'un mateix COV en diferents mostres, s'han implementat 2 mètodes de processat del cromatograma, un per mesurar nivells baixos de compost en el qual s'utilitza un ió característic majoritari, i un altre per a nivells alts en el qual s'utilitza un ió característic poc abundant. En els casos on les àrees dels pics cromatogràfics de les mostres es trobaven per sobre la linealitat del mètode validat, s'ha utilitzat el factor de resposta (RF) per a la quantificació dels compostos.*

Quantificació

El mètode d'anàlisi ha estat dissenyat al nostre laboratori per realitzar la quantificació pel mètode del patró extern. Els patrons, amb tots els compostos individuals a quantificar, s'han preparat mitjançant l'acoblament del tub d'adsorció al port d'injecció d'un cromatògraf de gasos (temperatura injector: 30°C; flux de nitrogen; 100 ml/min). El sistema permet la introducció al tub d'adsorció de mescles o compostos individuals amb un alt rendiment d'eliminació del dissolvent.

Control de qualitat

La qualitat dels resultats és avaluada permanentment mitjançant, primer, la validació del mètode analític i, segon, pel control periòdic de blancs (d'equip i de

camp) i de la resposta de concentracions determinades de tots els compostos patrons utilitzats.

3. REGISTRE D'EPISODIS MITJANÇANT SENSORS. PUNTS DE CONTROL

En aquest apartat es presenten diverses figures amb el registre continu de les dades dels sensors (COVs i meteorològics), als cinc punts del municipi proveïts d'equips de control, en els períodes on hi ha hagut presa de mostres i s'ha activat la bomba.

A les figures següents es presenten les dades de temperatura (°C), concentració relativa de contaminants a l'aire dels dos sensors generalistes de COVs (TGS2602 (COVs 1) i mics (COVs 2)) i els períodes d'activació de la bomba durant tot el període que el tub de mostratge va estar instal·lat a l'equip, amb el següent codi de color:

- Temperatura: taronja
- COVs 1: blau marí
- COVs 2: gris
- Període activació microbomba de mostratge: groc
- Volum d'aire de mostra: blau cel.

A l'eix d'abscisses (x) es presenten el nombre de dades rebudes durant el període en el que el tub ha estat instal·lat, és a dir, dades cada 60 segons en períodes d'absència d'episodis i cada 15 segons en períodes d'episodis.

3.1 Ajuntament

La ubicació exacta d'aquest punt de control és C/Balmes n°2.

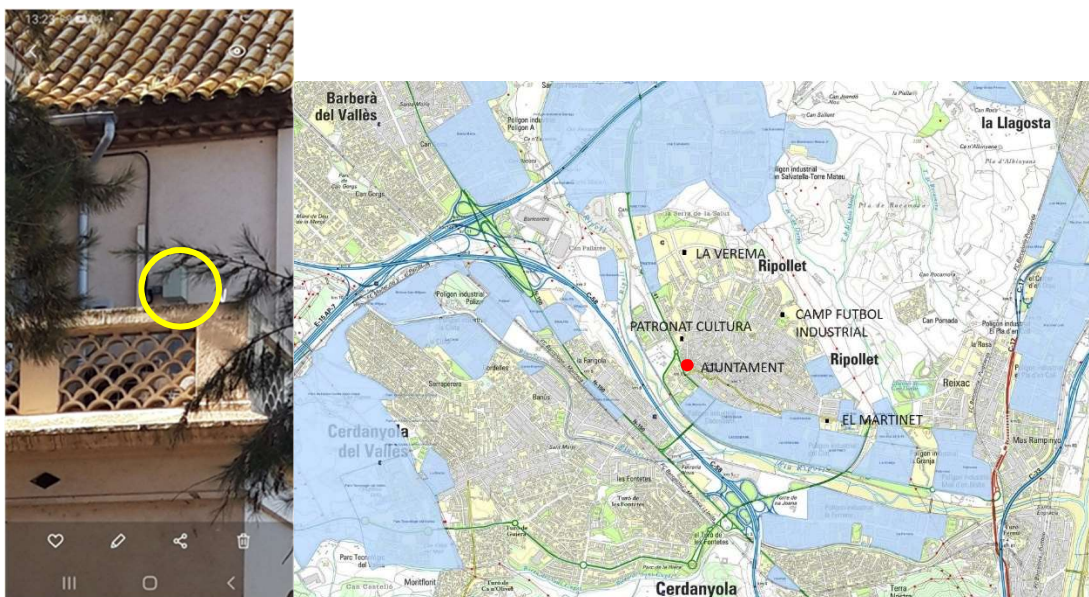


Figura 2. Ubicació equip Ajuntament. Font mapa: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

3.1.1 Registre d'episodis Ajuntament

A les Figures 3-6 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa de contaminants donades pels sensors generalistes de COVs, d'activació de la bomba de presa de mostres i el volum de mostra, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament, per cadascuna de les mostres.

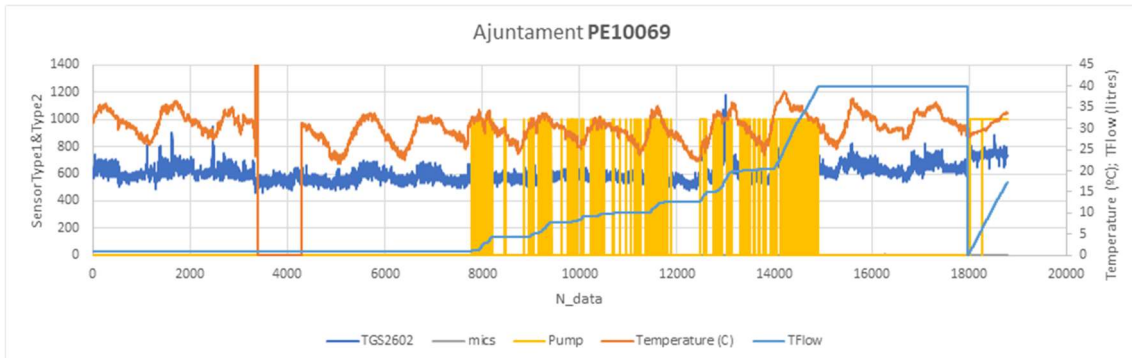


Figura 3. Registre d'episodis mostra 1 Ajuntament.

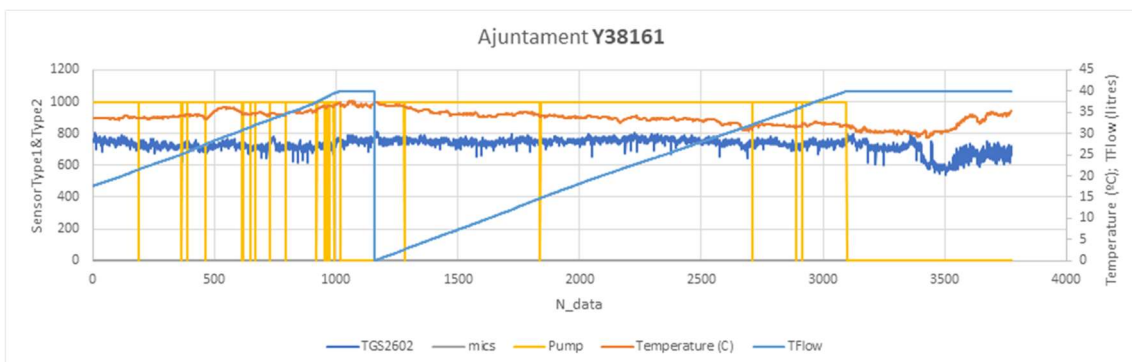


Figura 4. Registre d'episodis mostra 2 Ajuntament.

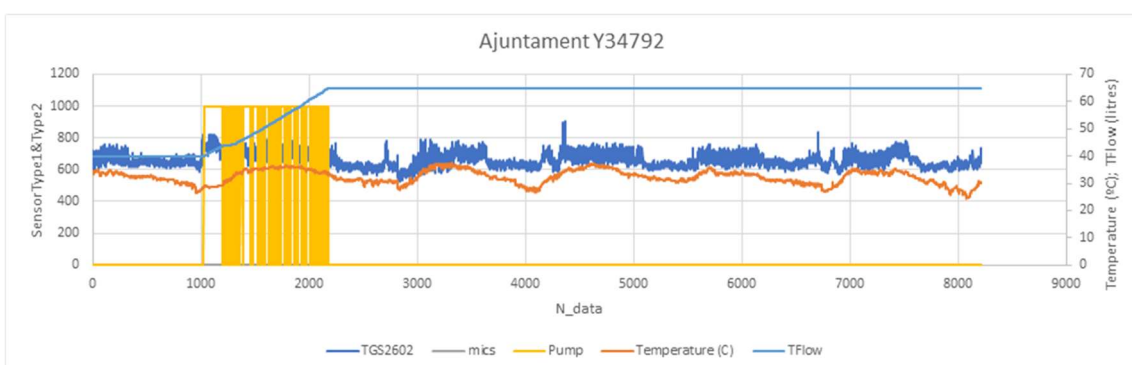


Figura 5. Registre d'episodis mostra 3 Ajuntament.

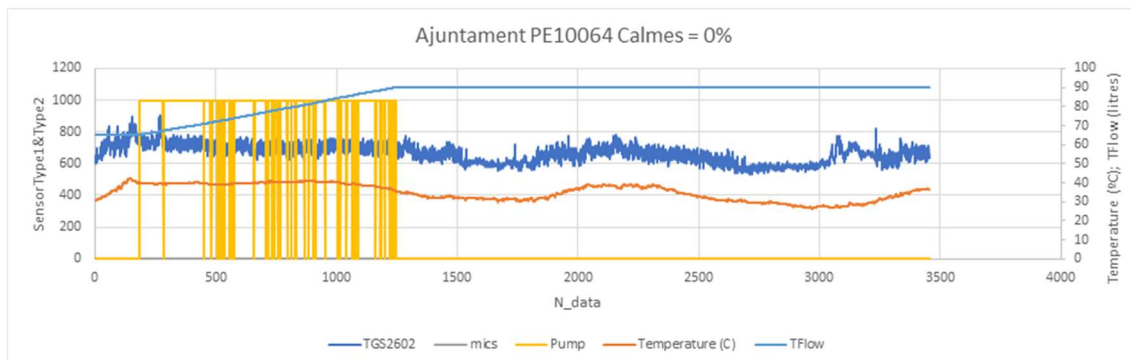


Figura 6. Registre d'episodis mostra 4 Ajuntament.

El mostratge dut a terme en aquesta campanya juny/juliol 2023, al punt Ajuntament s'ha caracteritzat per episodis persistents, en les que les mostres han estat adquirides en un mateix dia en tres de les quatre mostres (veure Figures 4, 5, i 6). En canvi a la primera mostra, el volum total de mostreig es va assolir en captacions o episodis curts al llarg de 6 dies. Les línies d'activació i parada de la micro-bomba de mostratge (línia groga) així ho indiquen. Els cicles de temperatura mostren la evolució dia-nit (línia taronja), fent senzill apreciar a les gràfiques en quina zona del dia està activa la micro-bomba i la duració del mostratge.

La línia de color blau marí dona la senyal del sensor de COVs més sensible als compostos de Ripollet, mostrant els pics de contaminació, que han estat analitzats al laboratori i dels quals es donen els resultats analítics sobre quins compostos han originat aquest increment de senyal i quina ha estat la seva concentració a l'apartat 4 d'aquest informe.

3.1.2 *Freqüència horària d'episodis Ajuntament*

A la Figura 7 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït els episodis captats al punt de control Ajuntament. A l'eix vertical hi ha assenyalada la freqüència (valor 0%-100%) de l'hora del dia (eix horitzontal) en la qual s'ha produït l'episodi de contaminació. És a dir, la correspondència entre l'hora del dia i si hi havia o no episodi.

Per la ubicació Ajuntament (veure Figura 7) la presa de mostres s'ha donat de manera no homogènia al llarg de totes les hores del dia. Entre la 1 de la nit i les 6 del matí, no hi ha hagut pràcticament presa de mostres, donat que no hi havia un increment de senyal des de la línia base. El màxim percentatge de temps en que la micro-bomba ha estat en marxa s'ha donat entre les 11 i les 13 hores. També s'han donat dos màxims locals a les 8 hores i a les 19 hores.

En general hi ha hagut superació de la senyal que activa la bomba en horari diürn i durant la nit, fins a les 24 hores (tenint en compte que el mostratge s'ha dut a terme a l'estiu, amb una horari diürn molt més llarg que el nocturn).

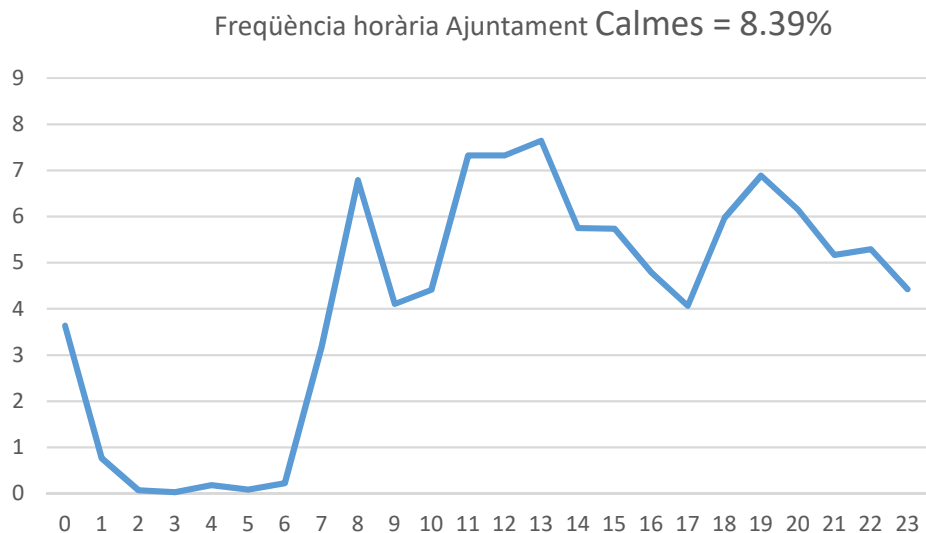


Figura 7. Freqüència horària d'episodis mostres 1-4 Ajuntament, període 27/6-20/7/2023.

Les direccions de vent corresponents al mostratge es troben a la Figura 35, amb màxims de freqüència en direccions SSO i SE, per aquest ordre, en les quals es troben els polígons industrials més propers: Cadesbank i del Clot. El tràfic urbà també pot tenir influència als resultats, tal i com s'explica a l'apartat 4 del present informe, on s'avaluen els compostos químics analitzats a les mostres.

3.2 Escola El Martinet

La ubicació exacta d'aquest punt de control és C/Sant Jaume nº30.

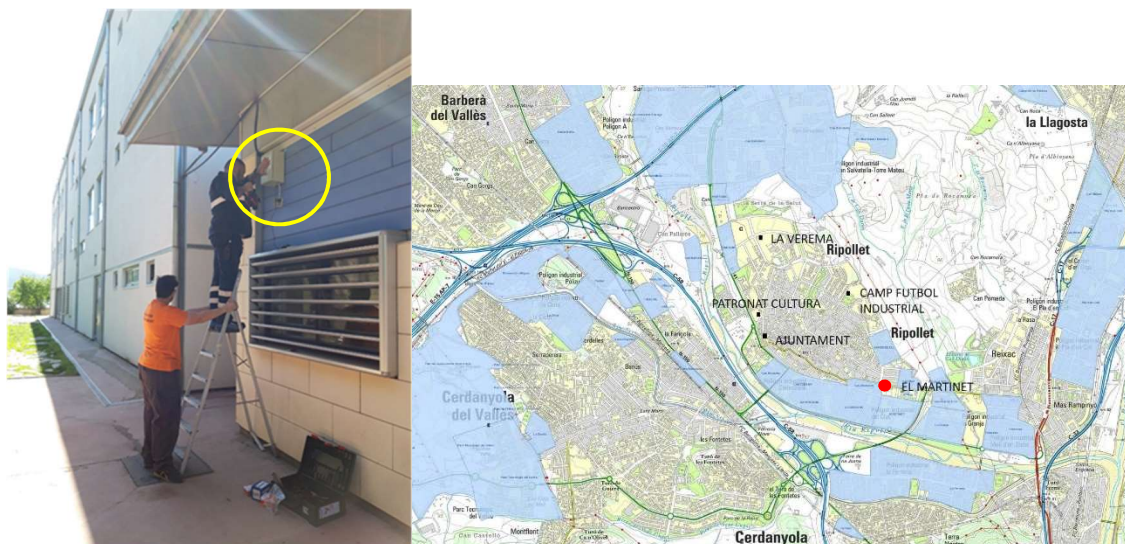


Figura 8. Ubicació equip Escola El Martinet. Font mapa: ICGC.

A la Figura 8 es mostra el lloc de col·locació dins de l'escola i la situació al mapa de Ripollet. És l'estació de monitoratge de COVs situada al vèrtex SE del municipi. Conjuntament amb la resta d'equips es cobreix tot l'àmbit urbà de Ripollet, per monitoritzar les influències externes i internes al municipi.

3.2.1 Registre d'episodis Escola El Martinet

A les Figures 9-12 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa segons els sensors generalistes de COVs, activació de la micro-bomba de mostratge i volum mostrejat, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

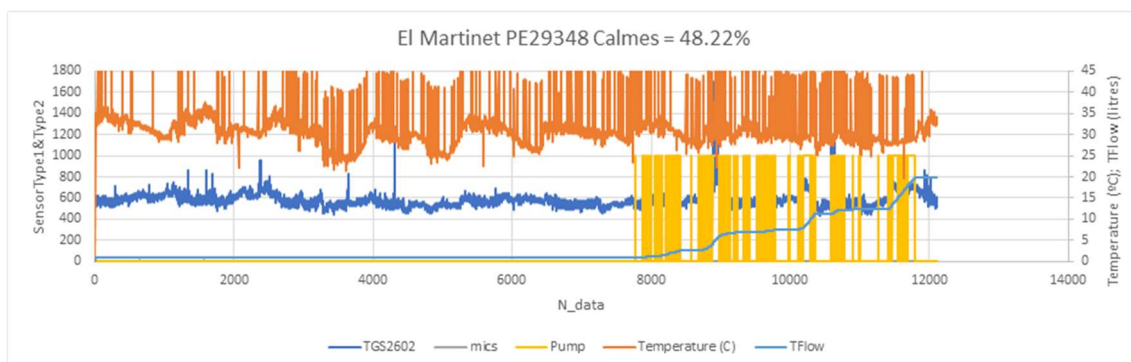


Figura 9. Registre d'episodis mostra 5 Escola El Martinet.

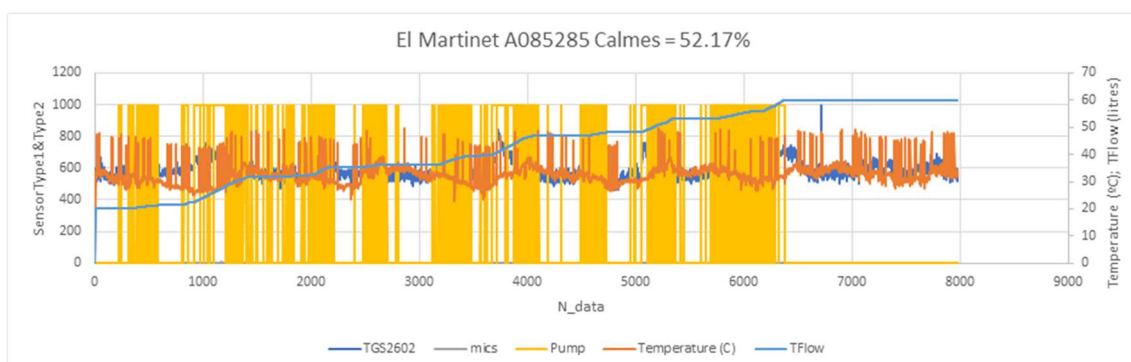


Figura 10. Registre d'episodis mostra 6 Escola El Martinet.

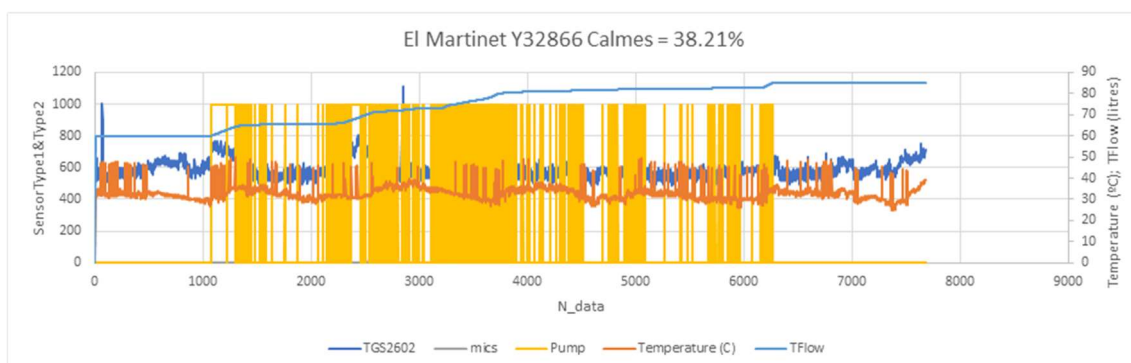


Figura 11. Registre d'episodis mostra 7 Escola El Martinet.

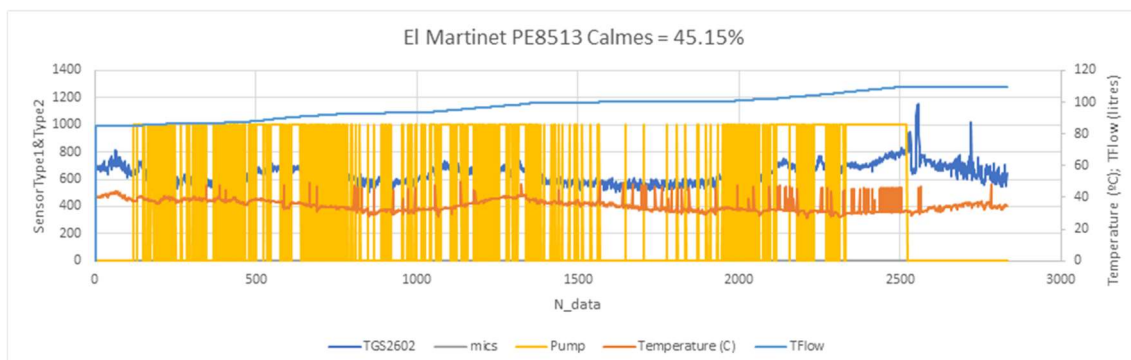


Figura 12. Registre d'episodis mostra 8 Escola El Martinet.

Les Figures 9 a 11 indiquen que les tres primeres mostres s'han pres en un període d'entre 6 i 9 dies (es pot apreciar pels cicles diaris de temperatura indicats per la línia taronja). Per altra banda, a la figura 12 es representa el mostratge de la quarta mostra a l'escola El Martinet, que va durar 2 dies, del 18 al 20 de juliol de 2023.

Tal i com indica la línia blau marí, del sensor COVs TGS2602, hi ha fluctuacions de la senyal suaus amb petites pujades i baixades i també hi ha episodis curts que poden arribar a donar una senyal de més del doble del valor de la línia de base, indicant respectivament pujades de concentració a l'aire ambiental suaus i pujades sobtades relativament fortes, respectivament. Els dos tipus d'episodis han quedat emmagatzemats als tubs de pressa de mostra i s'han analitzat conjuntament.

La línia groga, indicativa de la posta en marxa de la micro-bomba de captació, indica que hi ha hagut moltes endegades i parades, moltes petites captacions per cada tub de mostreig, incrementant a esglaons el volum captat per les mostres. Aquests volums queden indicats a les línies blau cel de les Figures 9 a 12.

3.2.2 Freqüència horària d'episodis Escola El Martinet

A la Figura 13 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control Escola El Martinet.

El màxim que mostra la Figura 13 s'ha donat entre les 6 i les 9 hores del matí, comptabilitzant un 54% del temps de mostreig en aquest interval horari. La resta del temps de mostreig s'ha repartit més o menys uniformement per la resta d'hores del dia, amb freqüències petites fora de l'interval citat.

Les direccions de vent durant les preses de mostres es presenten a la rosa d'episodis inclosa a la Figura 36, que indiquen o apunten principalment als polígons adjacents situats a l'Est i Sud de l'escola Martinet: Clot, La Granja, Molí d'en Bisbe i Ferreria.

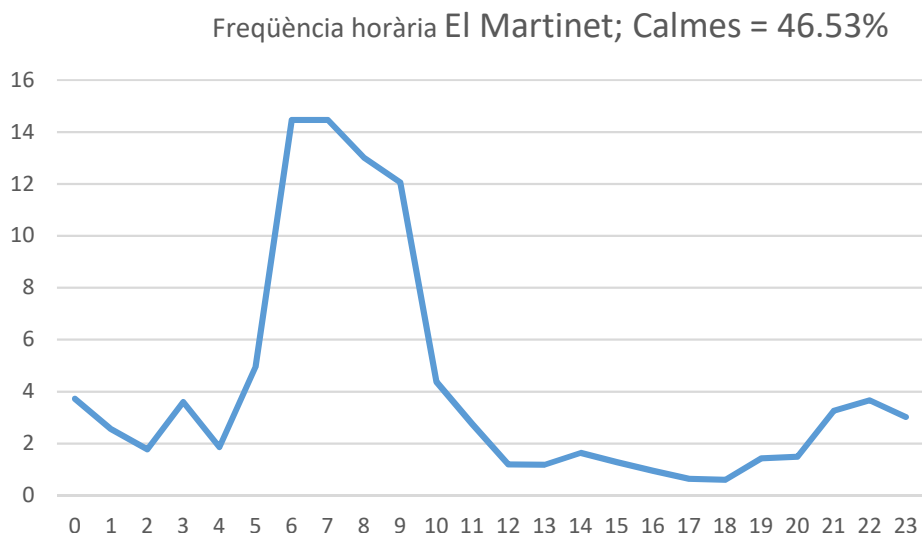


Figura 13. Freqüència horària d'episodis mostres 5-8 Escola El Martinet, període 27/6-20/7/2023.

3.3 Patronat Municipal de Cultura

La ubicació d'aquest punt de control és C/del Molí d'en Rata nº1, corresponent a una situació Oest de la població de Ripollet.

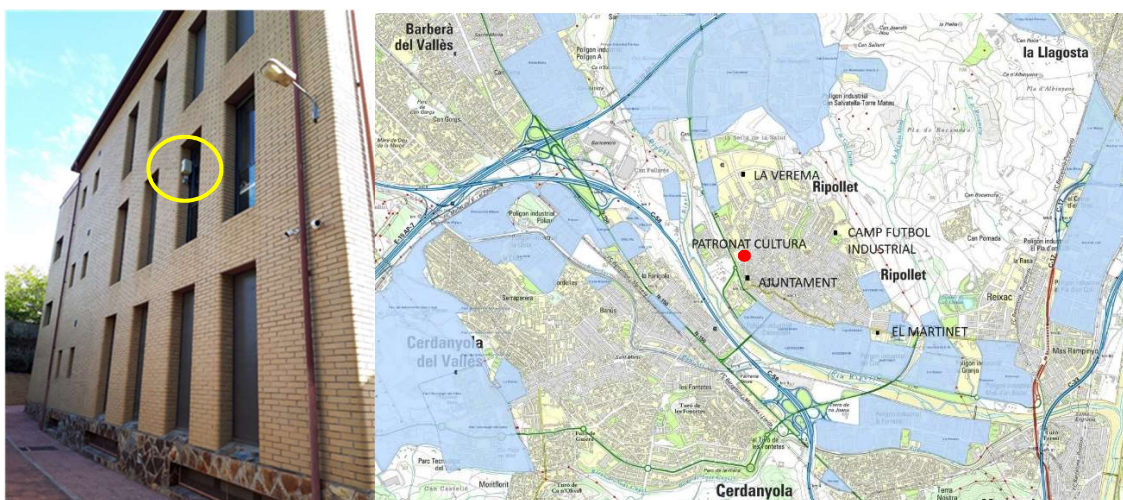


Figura 14. Ubicació equip Patronat Municipal de Cultura. Font mapa: ICGC.

3.3.1 Registre d'episodis Patronat Municipal de Cultura

A les Figures 15-17 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa segons els sensors generalistes de COVs, activació de la micro-bomba i volum de mostratge, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

Amb aquest equip s'ha agafat tres mostres en aquesta campanya d'estiu, segons es mostren a les Figures 15 a 17. Els mostrejos han estat de diversos dies per cada mostra i, com als punts de mostratge anteriors, hi ha hagut moltes enceses i parades de la micro-bomba per captar els episodis que superaven la línia base, encara que pel primer tub d'aquesta sèrie, mostrat a la Figura 15, es pot veure a

la línia blau cel que dona el volum de mostra, que aquesta s'ha pres principalment en quatre intervals principals (els quatre esglaons que es poden apreciar), corresponent l'esglaó més pronunciat al dimecres, dia 5 de juliol entre les 7:20 hores i les 11 hores del matí.

A la següent mostra, l'esglaó més gran de la línia blau cel que indica volum de mostra capturada (veure Figura 16), va correspondre al diumenge, dia 9 de juliol entre les 7:30 i les 11:52 hores.

A la tercera mostra (veure Figura 17), la part majoritària de mostra es va prendre el dimarts 18 de juliol, entre les 10:25 hores i les 22:30 hores, amb moltes enceses i parades del mostreig en aquest interval de temps.

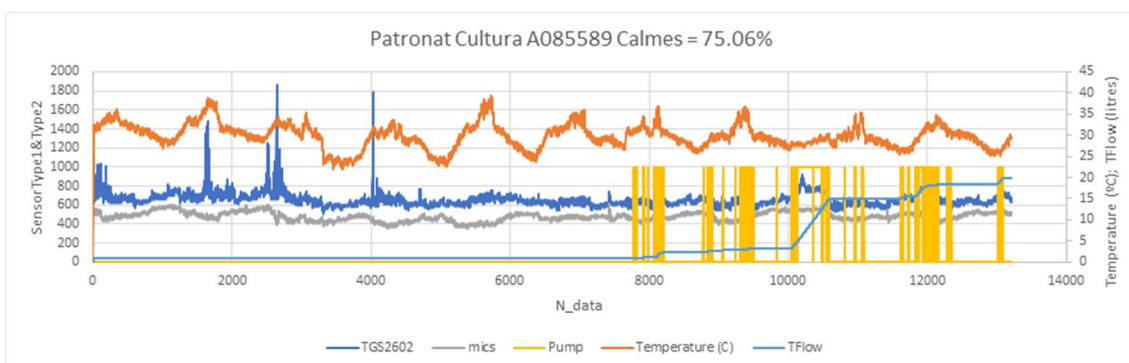


Figura 15. Registre d'episodis mostra 9 Patronat Municipal de Cultura.

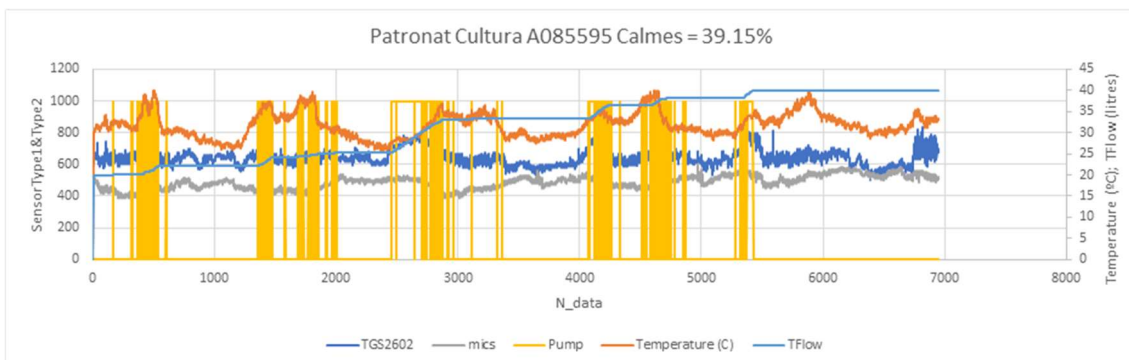


Figura 16. Registre d'episodis mostra 10 Patronat Municipal de Cultura.

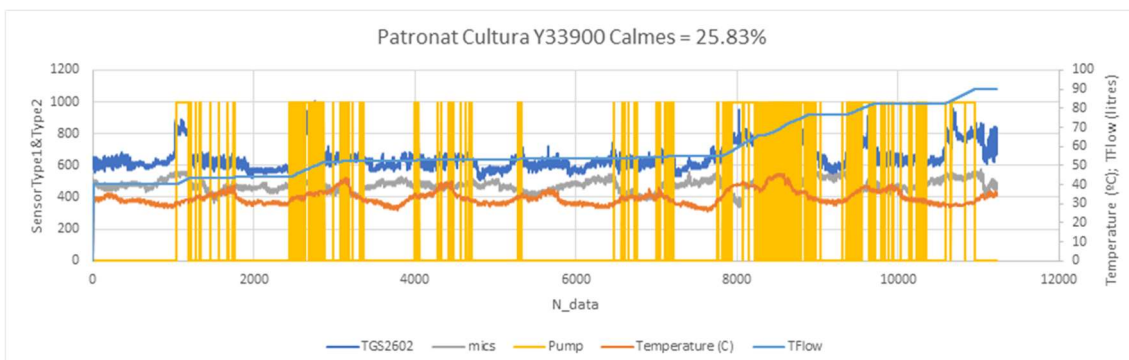


Figura 17. Registre d'episodis mostra 11 Patronat Municipal de Cultura.

A la Figura 37 es presenta la rosa d'episodis sobre el mapa, indicant com a possible origen les activitats situades al polígons del Sud-Est de Ripollet i cap a la població de Cerdanyola.

3.3.2 Freqüència horària d'episodis Patronat Municipal de Cultura

A la Figura 18 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control Patronat Municipal de Cultura. Els màxims s'han donat en horari de matí, entre les 7 i les 11-12 hores i també durant la tarda, encara que amb menys freqüència, entre les 18 i 22 hores.



Figura 18. Freqüència horària d'episodis mostres 9-11 Patronat Municipal de Cultura, període 27/6-20/7/2023.

3.4 Camp de futbol Industrial

La ubicació exacta d'aquest punt de control és C/del Padró n°96.

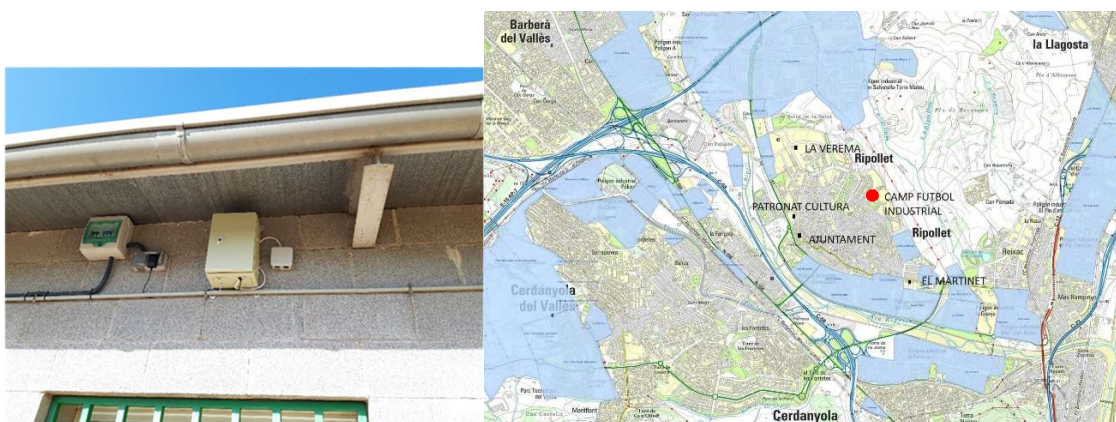


Figura 19. Ubicació equip Camp de futbol Industrial. Font mapa: ICGC.

3.4.1 Registre d'episodis Camp de futbol Industrial

A les Figures 20-26 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa segons els sensors generalistes de COVs, activació de la microbomba i volum de mostratge segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

En aquest punt de mostratge, situat a la zona de màxim impacte del polígon Can Salvatella-Torre Mateu, on es troben situades les instal·lacions de l'Ecoparc 2, es va instal·lar un equip de monitorització, tal i com es mostra a la Figura 19. A aquesta ubicació s'han pres un nombre elevat de mostres, 7, pel motiu esmentat.

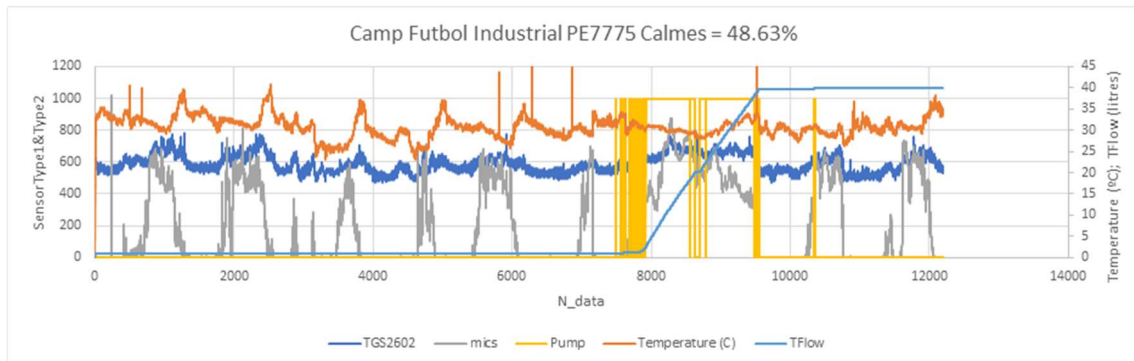


Figura 20. Registre d'episodis mostra 12 Camp de futbol Industrial.

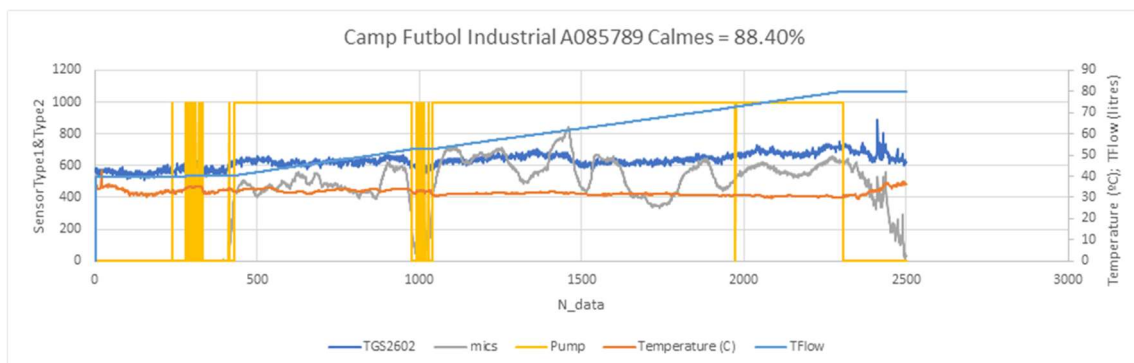


Figura 21. Registre d'episodis mostra 13 Camp de futbol Industrial.

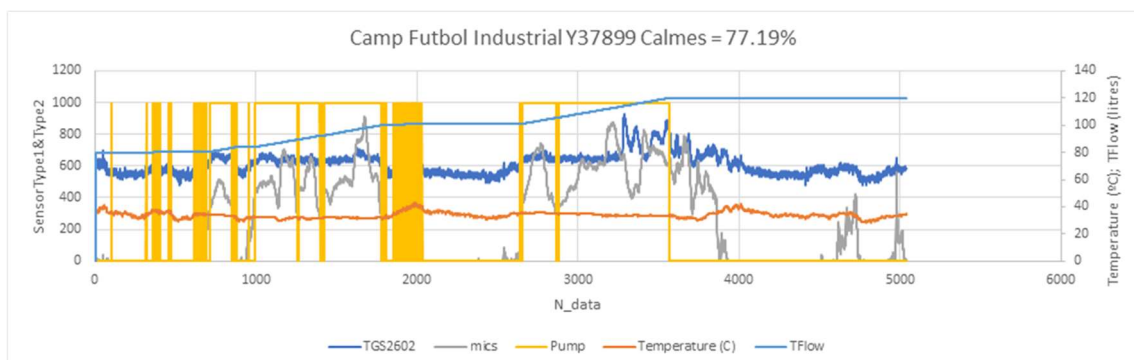


Figura 22. Registre d'episodis mostra 14 Camp de futbol Industrial.

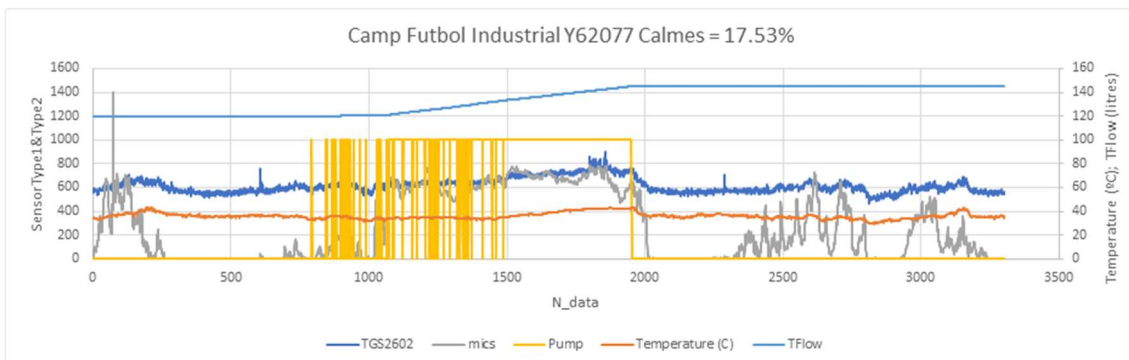


Figura 23. Registre d'episodis mostra 15 Camp de futbol Industrial.

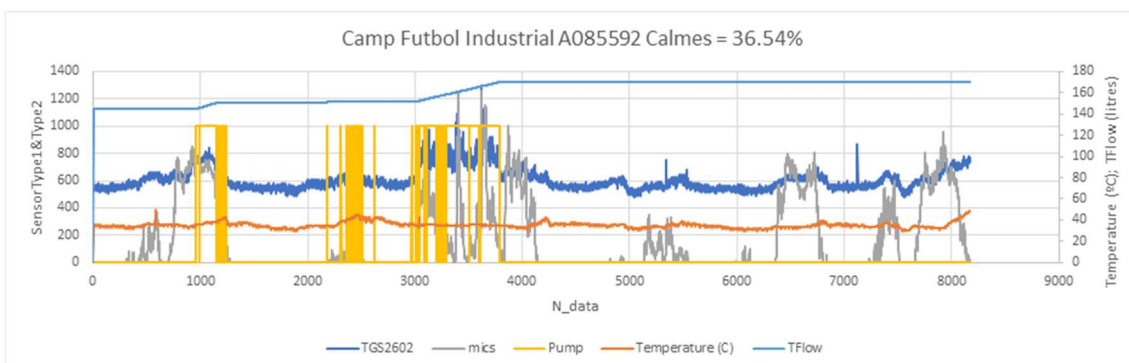


Figura 24. Registre d'episodis mostra 16 Camp de futbol Industrial.

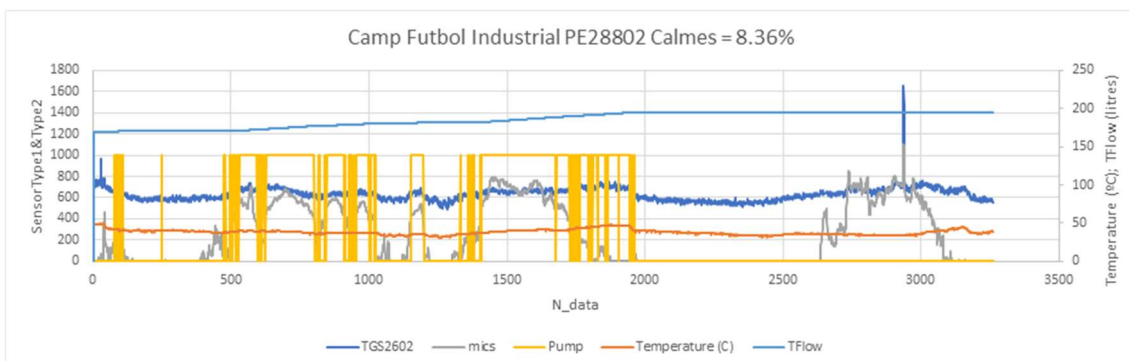


Figura 25. Registre d'episodis mostra 17 Camp de futbol Industrial.

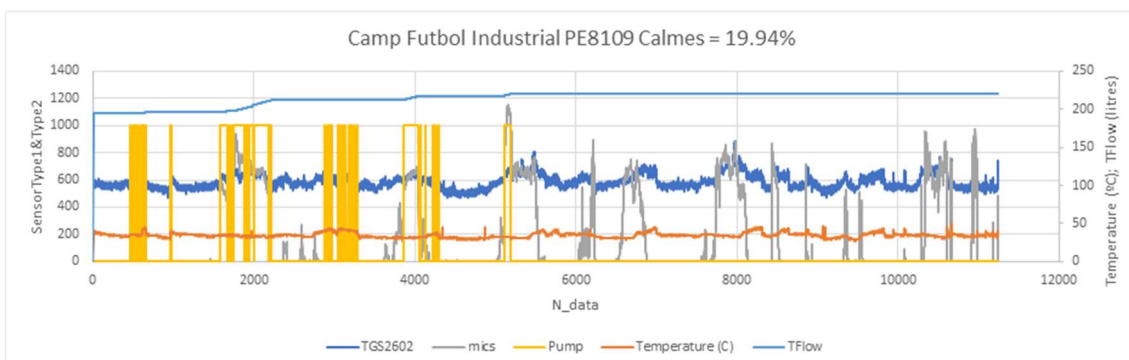


Figura 26. Registre d'episodis mostra 18 Camp de futbol Industrial.

Tal i com es pot observar a les Figures 20 a 27, en aquest indret tant el sensor TGS2602 (línies blau fosc) com el sensor MICS5524 (línies grises) han donat

resposta, degut al perfil químic de contaminants presents i que es descriuen a l'apartat 4.

Un altra característica del mostreig d'aquest punt de control és que han sigut necessàries menys parades i endegades de la micro-bomba de mostreig per agafar els volums de mostra necessaris (línia groga de les figures anteriors, 20 a 26).

3.4.2 Freqüència horària d'episodis Camp de futbol Industrial

A la Figura 27 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control Camp de futbol Industrial, amb un perfil diferents al dels altres punts, donat que l'horari en que es produeixen episodis és nocturn, entre les 22 i les 8 hores, amb màxims entre les 2 i les 8 hores. En canvi entre les 12 i les 20 hores, s'ha anotat absència d'episodis.



Figura 27. Freqüència horària d'episodis mostres Camp de futbol Industrial, període 27/6-20/7/2023.

Les direccions de vent indicatives dels possibles orígens dels episodis es mostren a la Figura 38, amb un lòbul indicatiu del citat polígon situat al Nord, però amb impactes segons les direccions del polígons situats a Sud-Est de Ripollet i cap a la direcció de Cerdanyola.

3.5 Escola Infantil La Verema

La ubicació exacta d'aquest punt de control és C/Barberà del Vallès nº10. Es el punt situat més al Nord de Ripollet, per completar juntament amb la resta d'equips de monitoratge tot el perímetre de la població, veure Figura 28.

Aquesta ubicació ha presentat problemes de cobertura GSM, essent l'equip que per la seva localització ha donat interrupcions durant l'enviament de dades. Això ha condicionat el nombre de mostres que s'han pogut prendre amb aquest equip.

Sembla que la cobertura GSM és un problema per aquesta zona del municipi, segons comentaris recollits a l'entorn, si més no, per la companyia que dona el servei GSM contractat pels monitors. Es va trobar una solució que va permetre operar, amb una antena de major potència, però no s'ha resolt totalment la problemàtica.

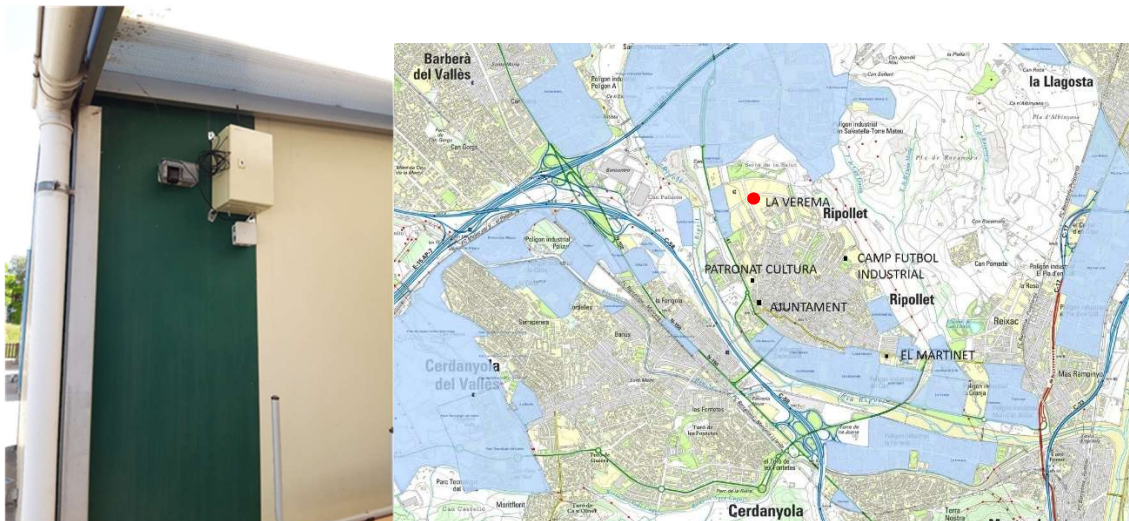


Figura 28. Ubicació equip Escola Infantil La Verema. Font mapa: ICGC.

3.5.1 Registre d'episodis Escola Infantil La Verema

A la Figura 29 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa segons els sensors generalistes de COVs, activació de la microbomba de mostratge i volum de mostra, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

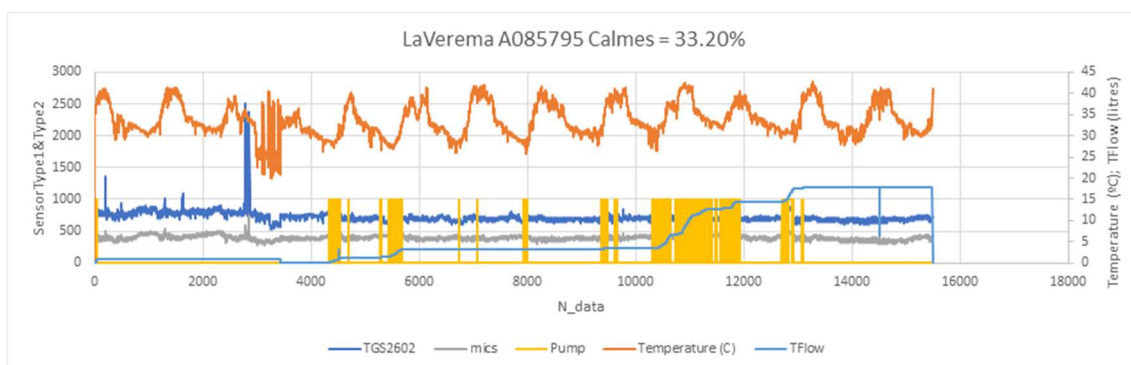


Figura 29. Registre d'episodis mostra 19 Escola Infantil La Verema.

La mostra recollida en aquest equip es va prendre al llarg de molts dies, veure Figura 29, amb episodis de petita entitat.

3.5.2 Freqüència horària d'episodis Escola Infantil La Verema

A la Figura 30 es presenten les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control Escola Infantil La Verema.

Freqüència horària La Verema; Calmes = 33.20%

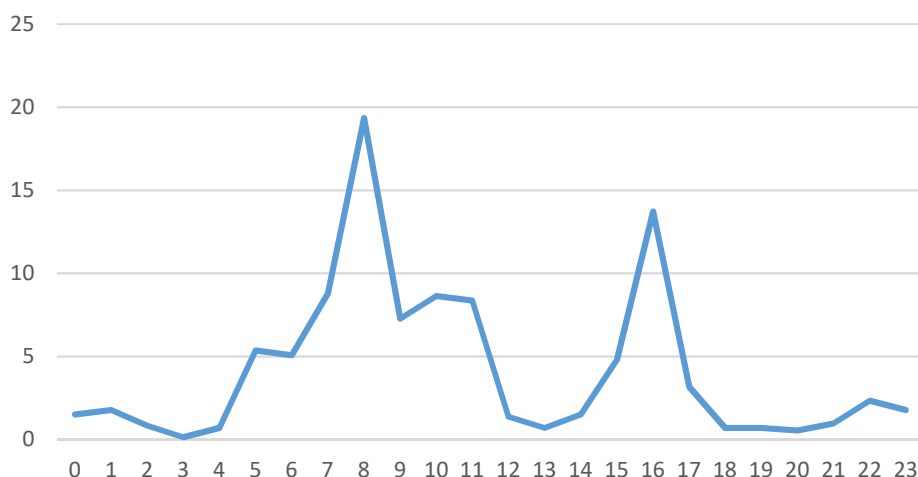


Figura 30. Freqüència horària d'episodis mostres Escola Infantil La Verema, període 27/6-18/7/2023.

En aquesta ubicació, els episodis es donen en horari de matí principalment, amb un màxim a les 8 hores del matí, i un altre màxim molt localitzat a les 16 hores. Durant la nit no s'han apreciat episodis.

4. NIVELLS D'IMMISSIÓ DE COMPOSTOS ORGÀNICS VOLÀTILS EN PERÍODES EPISÒDICS

4.1 Períodes de control

La presa de mostres va començar amb la instal·lació dels tubs de mostratge el dia 27/6/2023 als diferents punts de control. A la Taula 1 es presenten les dades de mostratge i els períodes de control. Per tal de dur a terme la presa de mostres, es va tenir la col·laboració del responsable de medi ambient de l'Ajuntament de Ripollet, Dr. Víctor Bernal.

Taula 1. Dades de mostratge episodis Ripollet 2023.

Mostra	Data inici	Hora inici	Data final	Hora final
Ajuntament				
Mostra 1	27/6/2023	10:00	11/7/2023	10:25
Mostra 2	11/7/2023	10:30	12/7/2023	13:35
Mostra 3	12/7/2023	13:40	18/7/2023	9:40
Mostra 4	18/7/2023	9:45	20/7/2023	13:40
Escola El Martinet				
Mostra 5	27/6/2023	12:10	6/7/2023	13:25
Mostra 6	6/7/2023	13:30	12/7/2023	12:52
Mostra 7	12/7/2023	12:53	18/7/2023	11:00
Mostra 8	18/7/2023	11:05	20/7/2023	12:30
Patronat Municipal de Cultura				
Mostra 9	27/6/2023	10:25	7/7/2023	9:30
Mostra 10	7/7/2023	9:40	12/7/2023	13:19
Mostra 11	12/7/2023	13:20	20/7/2023	13:30
Camp de futbol Industrial				
Mostra 12	2/6/2023	11:50	6/7/2023	13:50

Mostra 13	6/7/2023	13:52	7/7/2023	10:15
Mostra 14	7/7/2023	10:20	11/7/2023	10:40
Mostra 15	11/7/2023	10:45	12/7/2023	13:05
Mostra 16	12/7/2023	13:10	18/7/2023	11:45
Mostra 17	18/7/2023	11:48	20/7/2023	13:20
Mostra 18	20/7/2023	13:25	23/8/2023	12:05
Escola Infantil La Verema				
Mostra 19	27/6/2023	10:55	18/7/2023	11:30

4.2 Nivells d'immissió de COVs en períodes episòdics

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, per l'avaluació de la qualitat de l'aire en períodes episòdics s'han pres mostres de forma automàtica. Per tal de poder trobar-nos per sobre dels límits de detecció analítics del mètode, en cada tub de mostratge/mostra s'han captat diversos episodis, essent per tant mostres integrades d'episodis. A continuació es presenten els nivells d'immissió de COVs per aquests períodes integrats d'episodis en els cinc punts del municipi on s'han instal·lat les estacions de sensors, tant nivell de TCOV (suma de tots els COVs quantificats individualment), com a nivell de famílies químiques. Dels diferents compostos identificats s'han quantificat els que estan qualificats per les seves corresponents fitxes de seguretat química o per organismes internacionals com a irritants, nocius, tòxics, potencials carcinògens, carcinògens i amb component d'olor. Les concentracions mitjanes de les mostres integrades d'episodis i els intervals de concentració corresponents a les diferents famílies químiques per a cadascun dels punts de presa de mostres es detallen a les Taules 2 a 6. Els nivells d'immissió per compost individual es relacionen a l'Annex I.

L'avaluació detallada de les famílies químiques que més contribueixen a les concentracions de TCOV trobades a les mostres analitzades es presenta a l'apartat 4.4 *Perfils de famílies químiques de COVs*. Per altra banda, les implicacions a nivell de càrrega química i olors es presenten a l'apartat 7. *Superacions de criteris de qualitat i líndars d'olor*.

Tal i com es pot observar a les taules següents (Taules 2-6) les concentracions de COVs són bastant homogènies a tots els punts de mostratge, a excepció de l'Escola el Martinet, que presenta concentracions lleugerament inferiors.

Tal i com es desprèn dels valors exposats a la Taula 2, el punt de mostratge de l'Ajuntament presenta concentracions bastant variables, d'entre 49-378 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de TCOV. Cal destacar que la última mostra, del 18-20 de juliol de 2023 presenta valors d'hidrocarburs aromàtics més elevats, sobretot els compostos toluè, xilens, etiltoluens i trimetilbenzens (veure dades de concentracions individuals a l'Annex I). Aquests compostos poden provenir de combustions i del trànsit, però també són d'ús comú industrial, principalment emprats com a dissolvents, en pintures i vernissos, adhesius, en la producció de cautxú, etc. S'observen bones correlacions lineals entre aquests compostos, presentant valors de $r^2=0.9709$ entre toluè-trimetilbenzens, $r^2=0.985$ entre toluè-xilens (veure Figura 31 a tall

d'exemple), així com específicament per compostos $r^2=0.9914$ per toluè-*m+p*-xilè i $r^2= 0.9992$ per toluè-1,3,5-trimetilbenzè. Aquest aspecte ens indica un origen comú d'aquests compostos.

Taula 2. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Ajuntament (nombre mostres = 4).

Famílies compostos	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Rang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Període de control	27/6-20/7/2023	27/6-20/7/2023
TCOV	200 \pm 136	49 - 378
Total alcans	1.88 \pm 0.98	0.79 – 2.97
Total hidrocarburs aromàtics	44.0 \pm 61.2	5.25 – 135
Total alcohols	9.15 \pm 7.61	1.05 – 15.9
Total cetones	82.1 \pm 42.4	26.3 – 124
Total organoclorats	15.7 \pm 8.1	5.88 – 24.4
Total aldehids	12.6 \pm 15.8	0.74 – 35.2
Total èsters	22.0 \pm 12.3	4.60 – 32.7
Total àcids carboxílics	0.02 \pm 0.03	n.d. – 0.06
Total terpens	6.19 \pm 8.09	1.62 – 18.3
Total organosofrats	1.57 \pm 2.13	0.01 – 4.57
Total èters	0.10 \pm 0.05	0.05 – 0.16
Total furans	0.35 \pm 0.28	0.03 – 0.65
Total glicols	n.d.	n.d.
Total organonitrogenats	4.57 \pm 5.42	0.99 – 12.6
Total diens	n.d.	n.d.

n.d.: no detectat

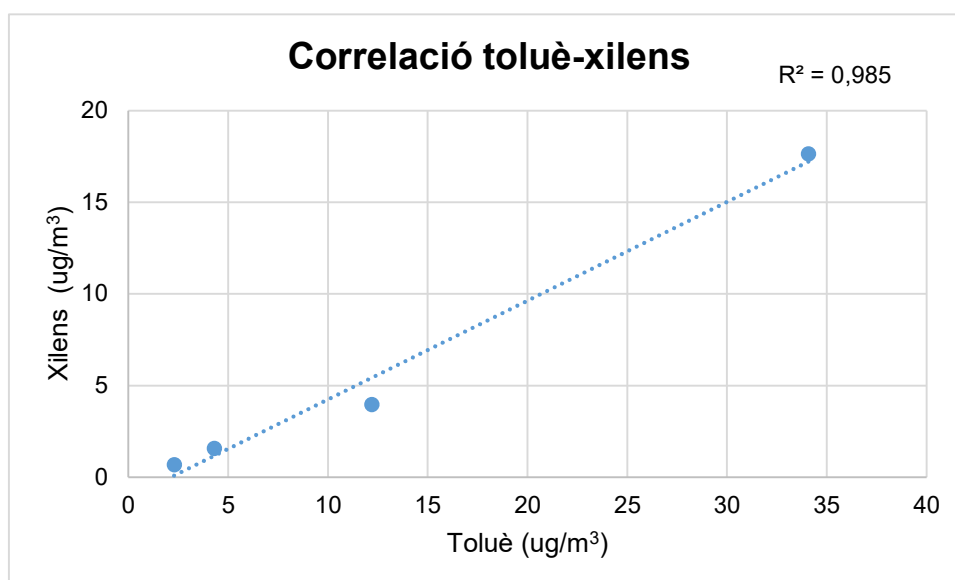


Figura 31. Correlació entre les concentracions de toluè i xilens al punt de mostratge de l'Ajuntament.

Taula 3. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Escola El Martinet (nombre mostres = 4).

Famílies compostos	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Rang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Període de control	27/6-20/7/2023	27/6-20/7/2023
TCOV	89.9 \pm 34.6	52.9 - 122
Total alcans	1.23 \pm 0.10	1.15 – 1.34
Total hidrocarburs aromàtics	8.98 \pm 3.15	6.12 – 12.4
Total alcohols	3.24 \pm 2.00	1.28 – 5.28
Total cetones	38.2 \pm 15.8	28.6 – 56.4
Total organoclorats	2.49 \pm 0.84	1.85 – 3.45
Total aldehids	23.0 \pm 19.4	0.65 – 35.7
Total èsters	8.09 \pm 3.34	5.57 – 11.9
Total àcids carboxílics	0.06 \pm 0.01	n.d. – 0.17
Total terpens	3.17 \pm 1.68	1.54 – 4.89
Total organosofrats	0.01 \pm 0.01	0.003 – 0.01
Total èters	0.08 \pm 0.07	<loq – 0.13
Total furans	0.08 \pm 0.05	0.02 – 0.13
Total glicols	n.d.	n.d.
Total organonitrogenats	1.19 \pm 1.90	<loq – 3.38
Total diens	n.d.	n.d.

n.d.: no detectat; <loq: per sota del límit de quantificació

Tal i com es desprèn dels valors exposats a la Taula 3, les mostres del punt de control Escola El Martinet presenten un valor de TCOV mitjà entorn als 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, amb un rang de valors entre 53-122 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Aquests valors són dels més baixos trobats en aquesta campanya de mostratge. S'ha de tenir en compte que la mostra corresponent als dies 27/6-6/7/2023 va haver de ser descartada per un problema en la injecció a l'equip analític, i per tant no se'n tenen dades. S'observen bones correlacions lineals entre els alcans i els hidrocarburs aromàtics, amb una $r^2=0.9904$ i entre el compost etil acetona i els xilens ($r^2=0.9936$) i el toluè ($r^2=0.9293$). Aquest aspecte ens indica un origen comú d'aquests compostos. En el cas dels alcans i els hidrocarburs aromàtics, totes dues famílies de compostos provenen de combustions de combustibles fòssils, així com també poden ser utilitzats com a dissolvents industrials. Pel que fa a l'etil acetona, aquest compost també és un dissolvent industrial, utilitzat en pintures, adhesius, tints, així com per a la neteja industrial.

El punt de control situat al Patronat Municipal de Cultura (veure Taula 4) presenta valors mitjans a l'entorn dels 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, amb un rang de valors entre 164-363 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, indicant certa variabilitat. En aquest punt de mostratge s'observen concentracions més elevades de compostos clorats, especialment cloroform (valors entre 47-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) que a la resta de punts de mostratge. Aquest compost és un dissolvent industrial, que és utilitzat en la indústria farmacèutica, alimentària, així com en tints i pesticides.

Taula 4. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Patronat Municipal de Cultura (nombre mostres = 3).

Famílies compostos	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Rang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Període de control	27/6-20/7/2023	27/6-20/7/2023
TCOV	266 \pm 99	164 - 363
Total alcans	3.14 \pm 1.47	1.73 – 4.66
Total hidrocarburs aromàtics	31.6 \pm 18.2	10.9 – 45.1
Total alcohols	4.10 \pm 2.28	2.27 – 6.65
Total cetones	88.7 \pm 32.9	52.1 – 116
Total organoclorats	65.4 \pm 16.7	49.6 – 82.8
Total aldehids	23.8 \pm 22.2	3.82 – 47.8
Total èsters	32.7 \pm 8.9	24.6 – 42.2
Total àcids carboxílics	0.70 \pm 0.66	<loq – 1.31
Total terpens	13.2 \pm 10.7	5.19 – 25.4
Total organosofrats	0.31 \pm 0.30	0.05 – 0.64
Total èters	0.21 \pm 0.09	0.11 – 0.29
Total furans	0.76 \pm 0.14	0.63 – 0.90
Total glicols	n.d.	n.d.
Total organonitrogenats	1.42 \pm 0.44	1.14 \pm 1.93
Total diens	n.d.	n.d.

n.d.: no detectat; <loq: per sota del límit de quantificació

Taula 5. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Camp de futbol Industrial (nombre mostres = 7).

Famílies compostos	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Rang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Període de control	27/6-23/8/2023	27/6-23/8/2023
TCOV	210 \pm 102	103 - 416
Total alcans	3.69 \pm 3.57	1.61 – 11.7
Total hidrocarburs aromàtics	30.2 \pm 33.6	8.50 – 105
Total alcohols	14.3 \pm 18.9	0.89 – 43.5
Total cetones	90.5 \pm 36.9	47.1 – 142
Total organoclorats	5.22 \pm 2.82	1.14 – 8.92
Total aldehids	18.6 \pm 21.3	2.03 – 57.4
Total èsters	34.7 \pm 6.48	26.0 – 44.3
Total àcids carboxílics	1.01 \pm 1.67	<loq – 4.39
Total terpens	9.65 \pm 7.71	0.95 – 20.7
Total organosofrats	0.87 \pm 2.04	0.02 – 5.48
Total èters	0.20 \pm 0.16	0.09 – 0.56
Total furans	0.34 \pm 0.16	0.16 – 0.60
Total glicols	n.d.	n.d.
Total organonitrogenats	0.68 \pm 0.72	<loq – 2.13
Total diens	n.d.	n.d.

n.d.: no detectat; <loq: per sota del límit de quantificació

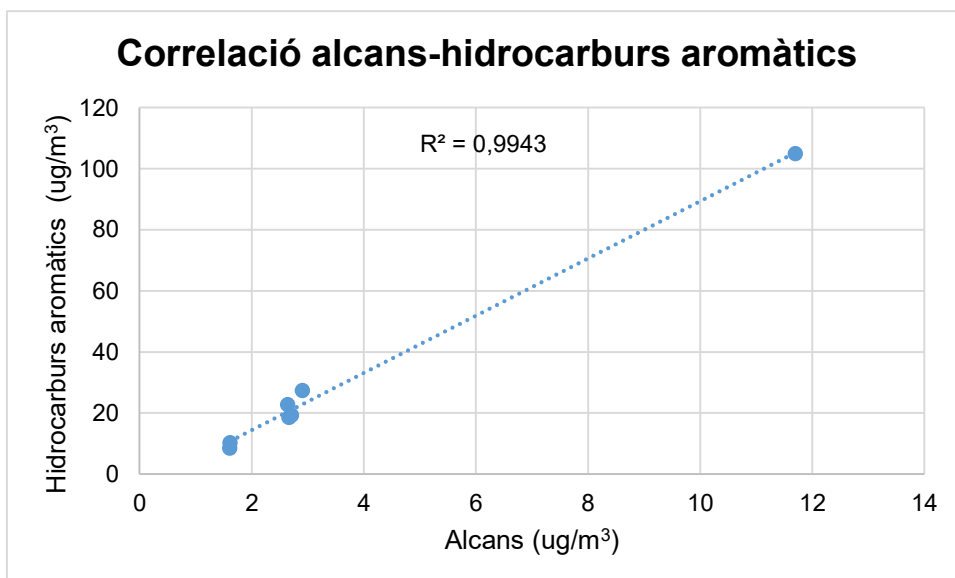


Figura 32. Correlació entre les concentracions de alcans i hidrocarburs atomàtics al punt de mostratge de Camp de futbol Industrial.

Tal i com es desprèn dels valors exposats a la Taula 5, les mostres provinents del Camp de futbol Industrial presenten valors mitjans a l'entorn dels 200 µg/m³, en un rang d'entre 100-400 µg/m³ aproximadament. Mostrant certa variabilitat a les concentracions trobades. S'observen bones correlacions entre els alcans i els hidrocarburs aromàtics, amb una $r^2=0.9943$ (veure figura 32 a tall d'exemple), indicant un origen comú d'aquests compostos, que tal i com s'ha esmentat anteriorment, poden provenir tant de combustions com d'origen industrial.

Taula 6. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Escola Infantil La Verema (nombre mostres = 1). n.d.: no detectat

Famílies compostos	Nivells immissió (µg/m³)
Període de control	27/6-18/7/2023
TCOV	208
Total alcans	2.52
Total hidrocarburs aromàtics	39.3
Total alcohols	2.54
Total cetones	95.5
Total organoclorats	3.80
Total aldehids	15.1
Total èsters	33.4
Total àcids carboxílics	1.19
Total terpens	10.6
Total organosofrats	0.46
Total èters	0.52
Total furans	0.42
Total glicols	n.d.
Total organonitrogenats	2.46
Total diens	n.d.

Tal i com es desprèn dels valors exposats a la Taula 6, les concentracions de COVs a l'Escola Infantil La Verema presenten una concentració sobre els 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En aquest cas es va prendre únicament una mostra, tal i com s'ha exposat anteriorment.

4.3 Concentracions de TCOV

A la Figura 33 es presenten les concentracions de TCOV per les diferents mostres avaluades als cinc punts del municipi de Ripollet on es troben ubicades les estacions de sensors.

Tal i com es pot desprendre de la Figura 33, les concentracions mitjanes de TCOV són generalment bastant homogènies entre els diferents punts de presa de mostres, en el rang de 200-250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, essent el Patronat Municipal de Cultura el punt de mostratge que presenta valors lleugerament més elevats. Per altra banda, l'Escola El Martinet és el punt que presenta valors més baixos, a l'entorn dels 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'avaluació dels compostos que més contribueixen a aquestes concentracions globals de COVs, a partir de l'estudi dels perfils de famílies químiques, ens permetrà determinar si els compostos més comuns a Ripollet són els mateixos a tots els punts de presa de mostres o bé alguns punts de presa de mostres presenten compostos o famílies químiques que els caracteritzin. Aquest aspecte està relacionat amb els possibles orígens dels episodis captats, un aspecte que s'abordarà també en apartats posteriors.

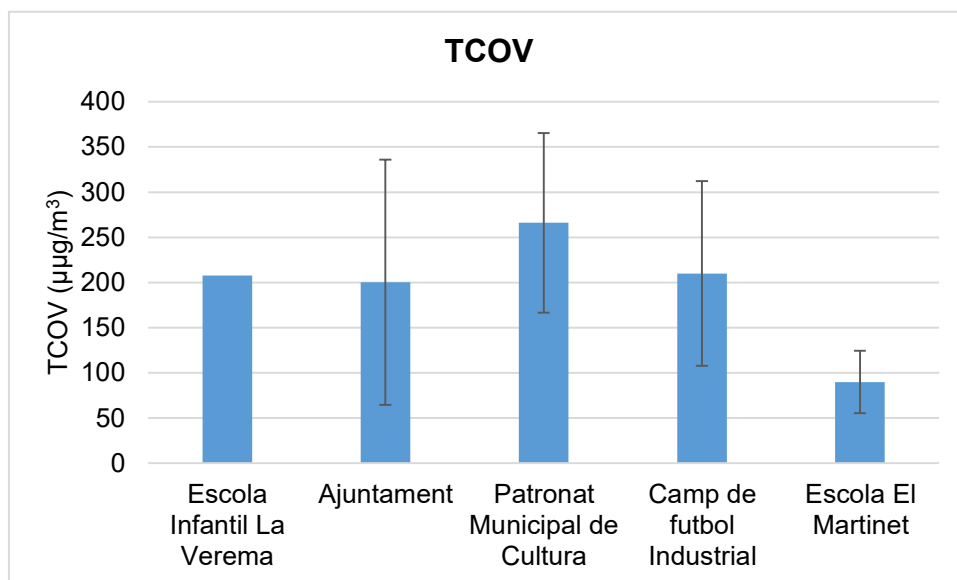


Figura 33. Concentracions de TCOV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) als cinc punts de mostratge.

4.4 Perfils de famílies químiques de COVs

Amb les dades de concentració de les diferents famílies químiques de COVs analitzades en cada mostra es poden trobar les contribucions de cadascuna d'aquestes famílies al TCOV (suma de tots els COVs quantificats), obtenint així

els perfils familiars de COVs per cadascuna de les mostres. Això ens indicarà quines famílies químiques són les que més contribueixen a les concentracions totals trobades. En punts concrets del territori on les activitats que impactin sobre aquest siguin les mateixes i en els mateixos períodes de l'any, és d'esperar que aquests perfils siguin similars al llarg del temps pels mateixos tipus de mostres (és a dir mostres de 24 hores o mostres d'episodis).

A la Figura 34 es presenten els perfils de famílies químiques mitjans per a totes les mostres d'episodis als cinc punts de mostratge.

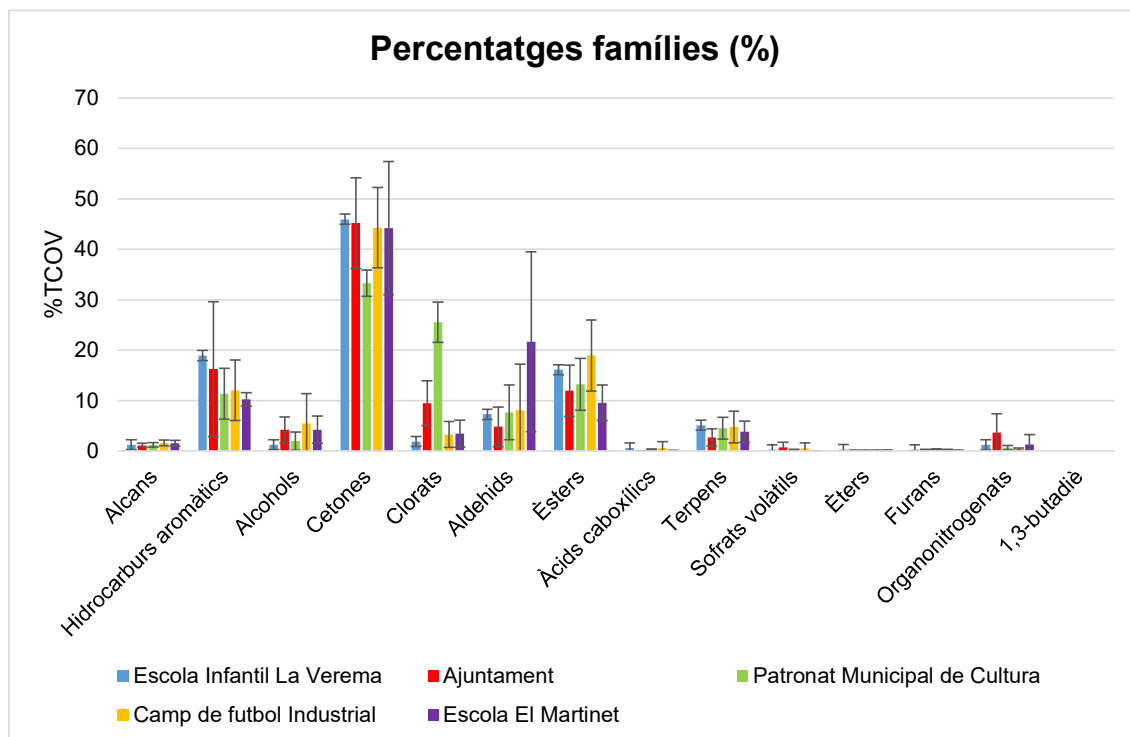


Figura 34. Percentatges de contribució al TCOV als cinc punts de presa de mostres avaluats.

Tal i com es pot observar a la Figura 34, les barres d'error ens indiquen que hi ha certa variabilitat entre les mostres, però les famílies químiques més rellevants són comuns a tots els punts de mostratge. Els cetones, especialment l'etil acetona, són la família més important, amb una contribució mitjana al TCOV entre 33-46%. Els hidrocarburs aromàtics, els èsters i els aldehids són també famílies químiques rellevants, amb contribucions mitjanes al TCOV entre 10-19%, 10-19% i 5-22%, respectivament. Per altra banda, destacar la contribució dels compostos clorats al punt de mostratge del Patronat Municipal de Cultura, que presenta un valor mitjà de $26 \pm 4\%$ al TCOV, mentre que als altres punts de mostratge la contribució d'aquesta família química al TCOV es troba entre 2-10%.

Aquesta figura ens indica, per tant, que els episodis que s'han captat als diferents punts de presa de mostres són generalment molt semblants, amb els mateixos tipus de compostos com a majoritaris. A l'apartat següent s'abordan els

compostos més rellevants a nivell de concentracions i de possibles efectes sobre la salut o olors.

4.5 COVs més rellevants

En aquest apartat es destaquen els COVs individuals més rellevants trobats a les diferents mostres provinents de cadascun dels punts on es troben ubicades les estacions de sensors. Els valors de concentració per a cada COV individual es presenten a les taules de l'Annex I.

És important tenir en compte que no es disposa de criteris de qualitat per a COVs a nivell individual per períodes episòdics. Aquest és un projecte de recerca que va més enllà de l'actualment legislat.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, les concentracions trobades en el període de presa de mostres d'episodis l'any 2023 es troben principalment formades per cetones, hidrocarburs aromàtics, aldehids, èsters i clorats, especialment al punt de mostratge del Patronat Municipal de Cultura per aquests últims compostos.

Pel que fa a les cetones, l'etil acetona és la cetona més abundant a totes les mostres, trobant-se en concentracions entre 13-132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, contribuint en un 45-99% a les concentracions totals de cetones. Pel que fa al seu possible origen, derivat dels seus usos, tal i com s'ha dit anteriorment, l'etil acetona és un dissolvent industrial, utilitzat en pintures, adhesius, tints, així com en a la neteja industrial. El seu possible origen serà avaluat en un apartat posterior, on s'analitzaran les roses de vent durant el mostratge per intentar discernir entre focus emissors. Per altra banda, el seu llindar d'olor està establert en 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, per tant, en diverses mostres aquest compost ha generat unitats d'olor. Aquest aspecte s'abordarà també en un apartat posterior. Pel que fa a possibles efectes sobre la salut, tal i com s'ha expressat abans, no es disposa de criteris de qualitat i valors límit per a períodes episòdics. Així mateix, si que es disposa del criteri de referència de 24 hores. En aquest cas, tampoc són valors legiscats però és un criteri de qualitat que s'utilitza habitualment quan no es disposa de valors límit. El criteri de qualitat TLV/420 és aplicable a aire exterior. Els TLV (*Threshold Limit Value, Límites de Exposición Profesional* (LEP) en castellà) estan establerts per ambients laborals per a una jornada de 8 hores i per a persones sanes amb edats compreses entre 16 i 67 anys. El valor 420 és un factor d'incertesa que pretén tenir en compte l'estat fisiològic divers dels ciutadans (ancians, infants, malalts, etc.), així com extrapolar l'exposició als compostos químics durant un període de 24 hores (Repetto i Repetto, 2009. "*Toxicología Fundamental*". Ediciones Díaz de Santos. 4ª Edició, Madrid, 587 pàgines). En aquest cas, per l'etil acetona el TLV/420 és de 1702 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, calculat amb els valors LEP 2024 de l'Institut Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (<https://bdlep.insst.es/LEP/index.jsp?nav=LEP>). Un valor, per tant, molt més alt que el que s'ha trobat per a períodes episòdics, més d'un ordre de magnitud major. A més a més, s'ha de tenir en compte que aquest valor és per a períodes

de 24 hores, i que els valors obtinguts al present estudi són d'episodis, de períodes molt més curts, cosa que faria esperar valors mitjans de 24 hores encara més baixos.

Pel que fa als hidrocarburs aromàtics, tal i com és habitual, el compost més rellevant és el toluè, seguit dels xilens i els trimetilbenzens. També són destacables en algunes mostres els etiltoluenes. Tal i com s'ha comentat anteriorment, aquests compostos tenen generalment un origen o bé de combustions o bé a partir del seu ús com a dissolvents industrials en diversos processos productius. Dues mostres, la dels dies 18-20/7/2024 de l'Ajuntament i la del 12-18/7/2024 del Camp de futbol Industrial presenten concentracions d'hidrocarburs aromàtics més elevades ($135 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $105 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivament), amb una presència dels compostos esmentats anteriorment més elevada que a la resta de mostres. L'avaluació específica de les roses de vents d'aquestes mostres en un apartat posterior intentarà discernir-ne possibles orígens. Tal i com s'ha esmentat anteriorment, no es tenen valors de referència per a concentracions trobades en períodes episòdics. Tot i això, tenint en compte els criteris de qualitat per a períodes de 24 hores, tal i com s'ha comentat al paràgraf precedent, el toluè i els trimetilbenzens presenten un TLV/420 de $457 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $238 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivament. Aquests valors es troben entre un i dos ordres de magnitud per sobre dels valors de concentració trobats en els episodis del present estudi. Els etiltoluenes no tenen establert valor TLV. A nivell d'olors, cap d'aquests compostos superen els seus límits d'olor.

Pel que fa als aldehids, el compost que en alguns casos presenta concentracions més elevades és l'acetaldehid. Les concentracions d'aquest compost són bastant variables entre totes les mostres, i es troben per sota del límit més baix de quantificació i els $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les fonts d'aquest compost a l'atmosfera són principalment les combustions, tot i que també és un dissolvent d'ús industrial en la producció de desinfectants, perfums, pintures i vernissos, resines fenòliques i d'urea i també és utilitzat a la indústria farmacèutica i del cautxú. Pel que fa a les concentracions trobades, aquestes es troben per sota del valor TLV/420, que és de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per aquest compost. A nivell d'olors, el seu límit d'olor és baix, trobant-se en $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, per tant, gran part de les mostres que presenten concentracions per aquest compost presenten també unitats d'olor. Tal i com s'ha dit anteriorment, aquest aspecte s'abordarà en un apartat posterior.

Respecte als èsters, el compost d'aquesta família química que presenta habitualment valors més elevats és l'acetat d'etil. Aquest compost és un dissolvent industrial utilitzat en vernissos, lacats i fustes sintètiques, així com en les indústries de producció de pell i seda sintètiques, farmacèutica i de fragàncies. El seu valor TLV/420 és de $1748 \mu\text{g}/\text{m}^3$, molt per sota dels valors trobats per aquest compost, 4.0 - $41.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per altra banda, el seu límit d'olor és relativament elevat ($4600 \mu\text{g}/\text{m}^3$) cosa que fa que en cap cas aquest compost contribueixi a unitats d'olor a les mostres d'episodis.

Finalment, els compostos clorats, especialment el cloroform, són rellevants a les mostres del Patronat Municipal de Cultura (47-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) i en menor mesura a les mostres de l'Ajuntament (0.6-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). El cloroform és un dissolvent industrial que s'utilitza habitualment per a l'extracció d'olis, greixos i ceres, així com en les indústries de producció de resines, vernissos i lacats, gomes i adhesius. En aquest cas, és rellevant la concentració de cloroform, ja que tot i que no es disposa de valors de referència per tal de comparar les concentracions d'episodis obtingudes, ja que els valors de referència són per a mostres de 24 hores i les mostres preses durant aquesta campanya són d'episodis, són concentracions gens menyspreables per a aquest compost, que cal recordar que presenta les següents frases H (Hazard Statements, que formen part del GHS: Global Harmonized System of classification and labelling of chemicals):

H 331: tòxic en cas d'inhalació

H 351: es sospita que provoca càncer

H 631d: es sospita que danya al fetus

H 372: provoca danys al òrgans després d'exposicions prolongades o repetides

El valor TLV/420 és de 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que és superat a les mostres del Patronat Municipal de Cultura. Tal i com s'ha dit anteriorment, aquest valor TLV/420 és d'aplicació a 24 hores, i per tant, és de suposar que les concentracions en períodes de 24 hores que incloguessin els episodis d'aquest compost fossin més baixes que les trobades. Tot i això, és un compost que s'ha de seguir monitoritzant amb atenció per tal de poder determinar-ne el seu origen i intentar reduir-ne les seves emissions.

5. PARÀMETRES METEOROLÒGICS I ROSES DELS VENTS DURANT ELS PERÍODES DE CONTROL D'EPISODIS

Per l'anàlisi de la representativitat dels controls realitzats, s'han elaborat les roses dels vents corresponents als períodes de control d'episodis i els valors mitjans dels paràmetres meteorològics (temperatura, humitat relativa, velocitat del vent, pressió atmosfèrica i pluviometria) durant aquests períodes.

5.1 Paràmetres meteorològics durant els períodes de mostratge

Els valors mitjans dels paràmetres meteorològics es representen a la Taula 7.

Aquests valors han estat determinats amb dades meteorològiques procedents de l'estació municipal de Ripollet, situada a la Casa Natura, en funcionament des de 2021, i que subministra dades semi-horàries.

Els paràmetres meteorològics, dominats per velocitats del vent baixes i pluviometries de poca entitat en els períodes de mostratge, indiquen una bona representativitat de les mostres avaluades.

Taula 7. Paràmetres meteorològics mitjans durant els períodes de presa de mostres de períodes episòdics.

DATA CONTROL	T ^a (°C)	Humitat relativa (%)	Pressió atmosfèrica (hPa)	Velocitat vent (Km/h)	Pluviometria (mm)
Ajuntament					
Mostra 1 (27/6-11/7/2023)	27.8	57.2	1011.9	4.2	0.0
Mostra 2 (11-12/7/2023)	28.4	69.5	1009.8	4.9	0.0
Mostra 3 (12/18/7/2023)	30.1	48.1	1013.5	9.3	0.0
Mostra 4 (18-20/7/2023)	35.0	35.9	1010.7	8.1	0.0
Escola El Martinet					
Mostra 5 (27/6-6/7/2023)	22.6	77.1	1012.8	1.3	0.0
Mostra 6 (6-12/7/2023)	26.1	66.2	1013.2	1.2	0.0
Mostra 7 (12-18/7/2023)	25.8	65.6	1011.8	2.2	0.0
Mostra 8 (18-20/7/2023)	27.7	61.3	1010.2	2.1	0.0
Patronat Municipal de Cultura					
Mostra 9 (27/6-7/7/2023)	23.2	75.9	1013.0	0.9	0.0
Mostra 10 (7-12/7/2023)	29.9	48.9	1013.8	2.1	0.0
Mostra 11 (12-20/7/2023)	30.7	47.9	1011.2	4.2	0.0
Camp de futbol Industrial					
Mostra 12 (27/6-6/7/2023)	22.4	77.7	1012.2	0.2	0.0
Mostra 13 (6-7/7/2023)	24.3	71.9	1011.4	0.2	0.0
Mostra 14 (7-11/7/2023)	22.3	66.7	1012.4	0.3	0.0
Mostra 15 (11-12/7/2023)	25.6	76.0	1012.1	0.5	0.0
Mostra 16 (12-18/7/2023)	25.5	70.6	1011.1	0.8	0.0
Mostra 17 (18-20/7/2023)	29.0	60.9	1011.1	1.9	0.0
Mostra 18 (20/7-23/8/2023)	24.1	68.8	1007.4	1.1	0.0
Escola Infantil La Verema					
Mostra 19 (27/6-18/7/2023)	28.2	65.5	1011.4	3.9	0.0

5.2 Roses de vent durant els períodes de mostratge

A les Figures 35 a 39 es presenten les roses dels vents corresponents als períodes de control d'episodis per als cinc punts de mostratge.

És nòtoria la baixa velocitat del vent, amb valors inferiors en la majoria dels casos a 10 Km/h.

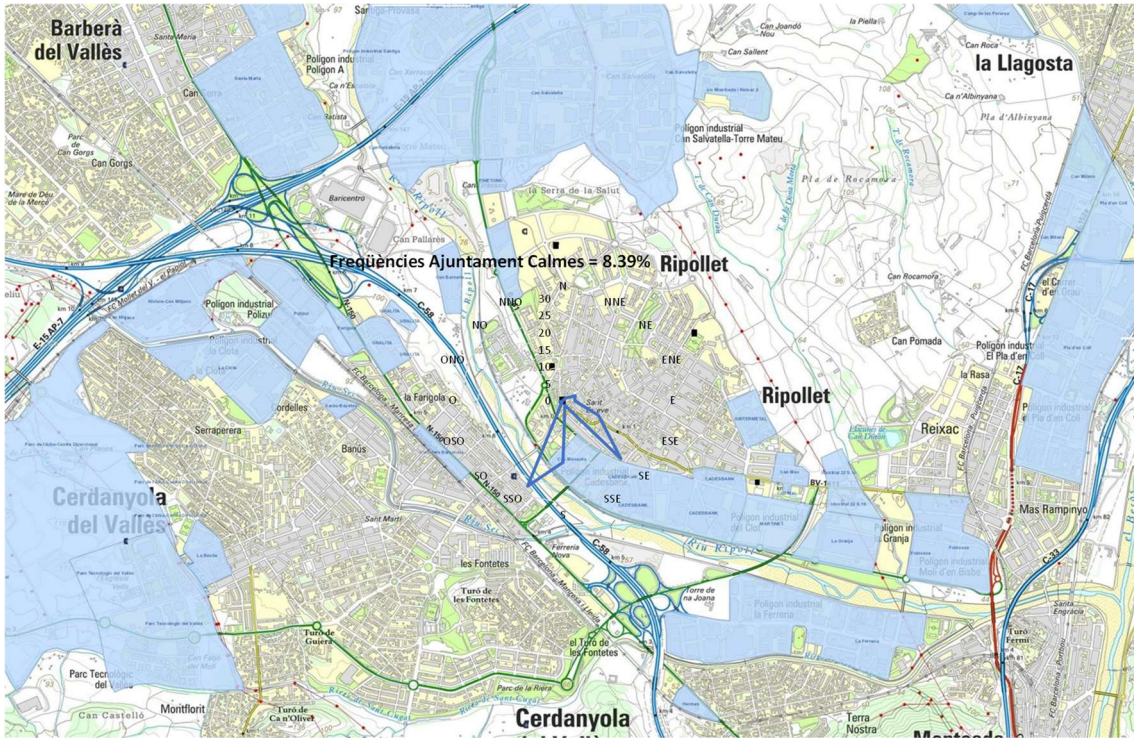


Figura 35. Rosa d'episodis globals Ajuntament.

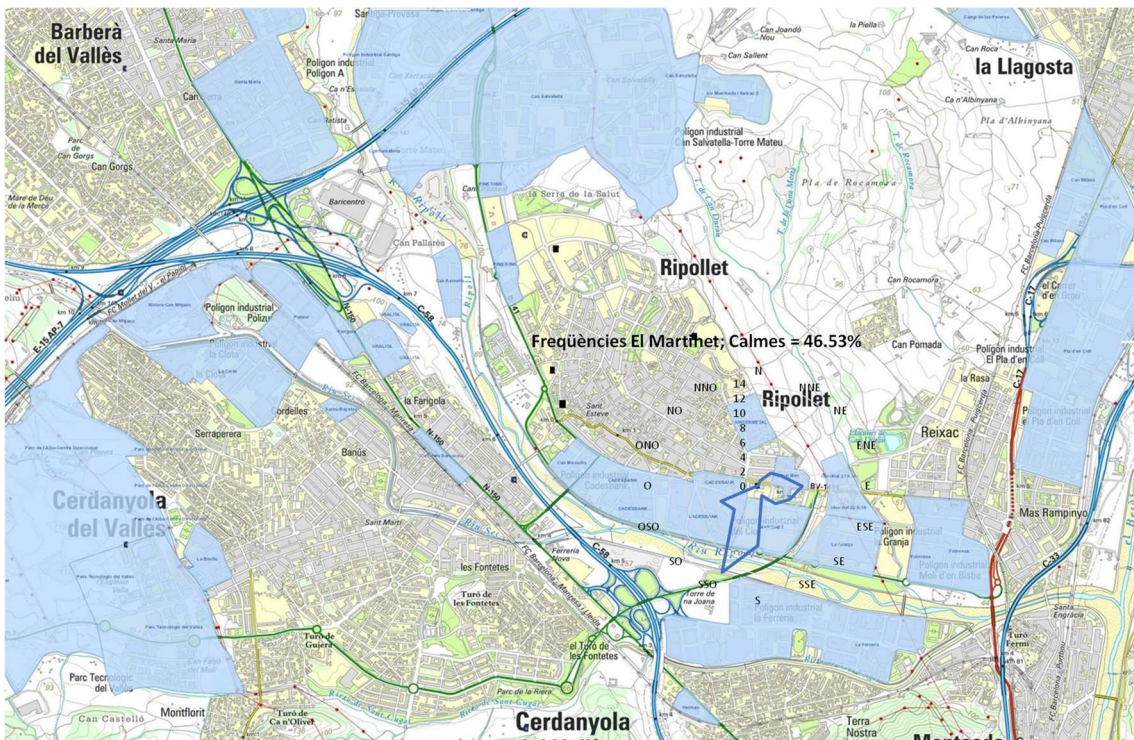


Figura 36. Rosa d'episodis globals Escola El Martinet.

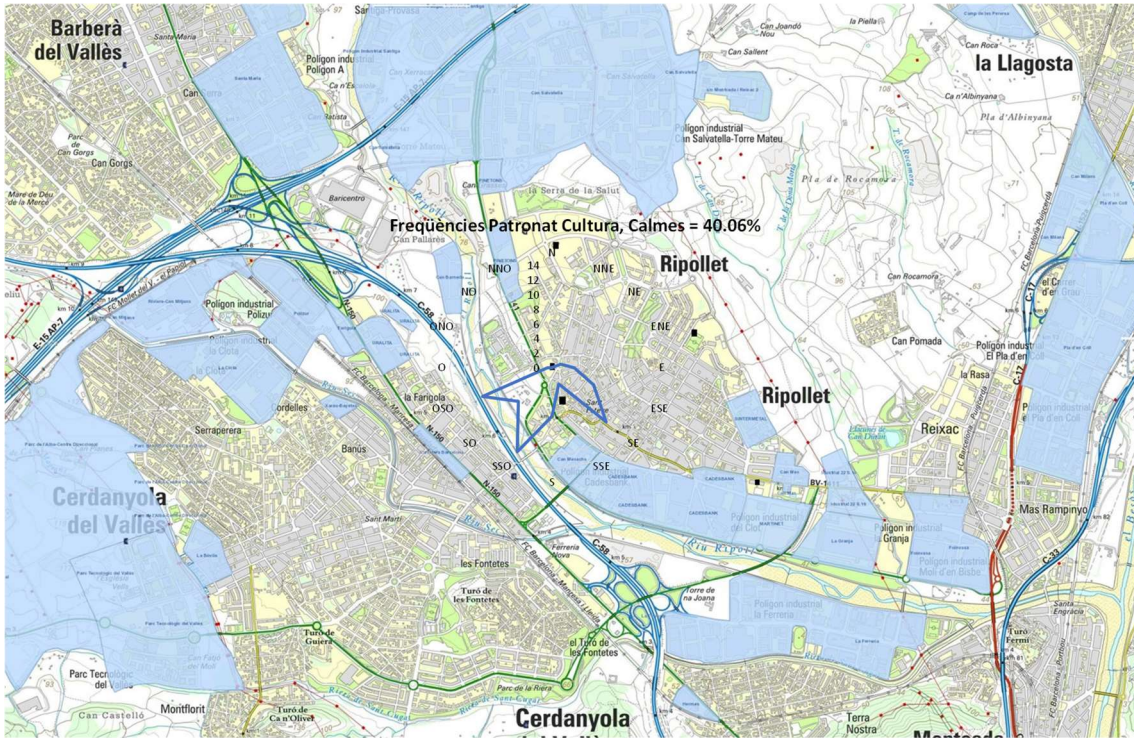


Figura 37. Rosa d'episodis globals Patronat Municipal de Cultura.

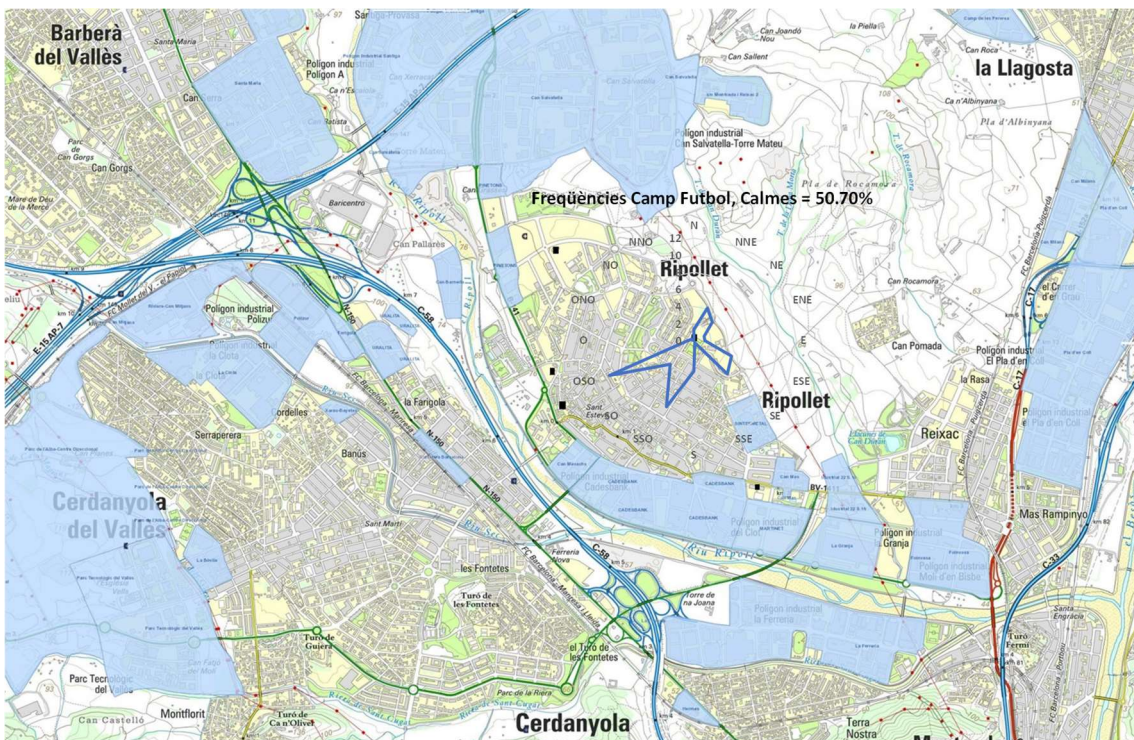


Figura 38. Rosa d'episodis globals Camp de futbol Industrial.

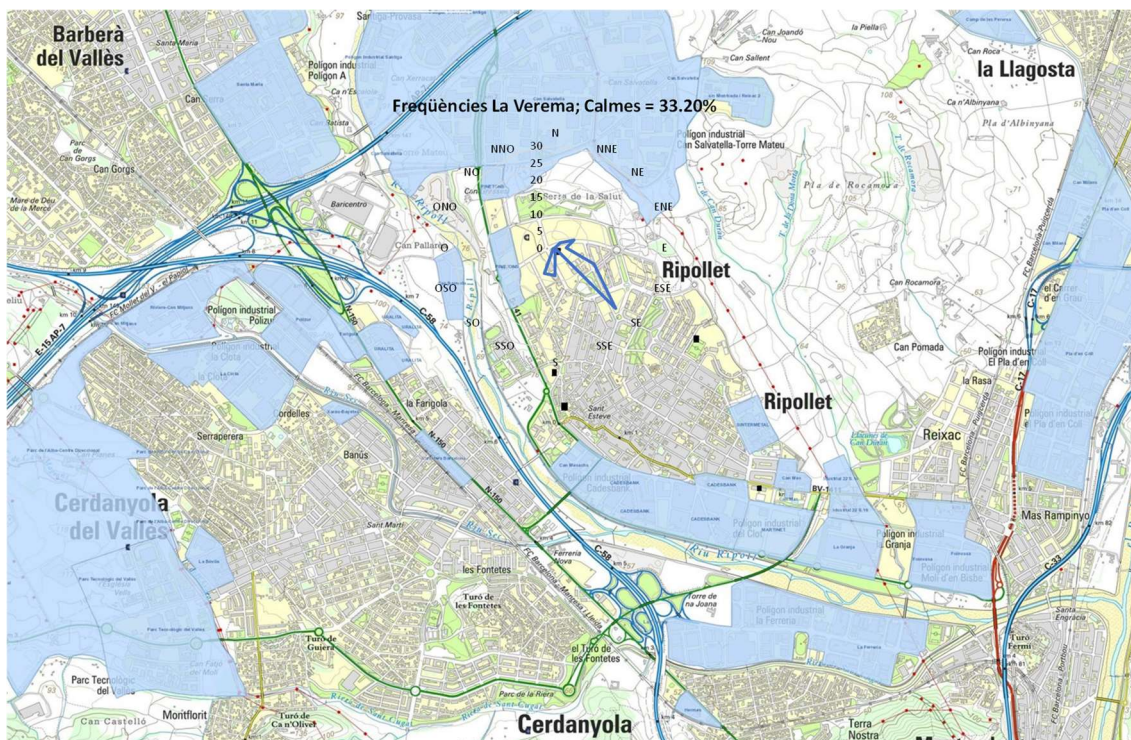


Figura 39. Rosa d'episodis Escola Infantil La Verema.

5.3 Identificació de l'origen dels episodis segons les roses dels vents

A les Taules 8-12 es presenten les freqüències de direcció de vent a les mostres procedents dels cinc punts del municipi de Ripollet on s'ha dut a terme presa de mostres. Aquests valors han estat determinats amb dades meteorològiques procedents de l'estació Casa Natura de Ripollet.

Amb aquestes dades s'abordarà la identificació dels orígens dels episodis i de les concentracions de COVs trobades a cadascun dels punts de mostratge. Degut al poc nombre de dades provinents de l'Escola Infantil La Verema, no es farà l'avaluació de les possibles correlacions entre aquests punts de mostratge i els sectors de direcció de vent.

Cal tenir en compte que no s'han trobat correlacions entre les cetones, i especialment l'etil acetona i els diferents sectors de direcció de vent predominants durant el període de mostratge a cap dels punts de presa de mostres. Les concentracions d'aquest compost, per tant, són bastant distribuïdes dins el nucli urbà de Ripollet, indicant un origen bastant intern.

Taula 8. Freqüències de direcció de vent mostres Ajuntament.

Direcció vent	Mostra 1 (27/6-11/7/23)	Mostra 2 (11-12/7/23)	Mostra 3 (12-18/7/23)	Mostra 4 (18-20/7/23)
N	0.13	0	0	0
NNE	0.22	0	0	0
NE	3.11	0	0	0
ENE	6.43	4.3	0	0
E	2.98	5.18	2.73	0
ESE	7.56	11.83	15.11	14.56
SE	21.76	21.18	24.55	36.97
SSE	0.6	0	0	9.37
S	15.76	23.74	6.61	17.82
SSO	27.25	28.62	28.23	21.28
SO	0.65	0	0	0
OSO	0.73	0	6.51	0
O	0	0	0	0
ONO	0	0	0	0
NO	0	0	0	0
NNO	0	0	0	0
<i>Calmes</i>	<i>12.82</i>	<i>5.15</i>	<i>16.26</i>	<i>0</i>

Taula 9. Freqüències de direcció de vent mostres Escola El Martinet.

Direcció vent	Mostra 5 (27/6-6/7/23)	Mostra 6 (6-12/7/23)	Mostra 7 (12-18/7/23)	Mostra 8 (18-20/7/23)
N	0	0.06	0	0
NNE	0	0.77	2.18	0
NE	0	7.03	0.26	0
ENE	0	5.6	5.48	1.31
E	12.86	4.88	7.92	0
ESE	10.05	1.37	1.22	9.14
SE	4.32	0.89	2.26	7.74
SSE	1.08	0.66	0.61	3.73
S	1.08	6.97	13.23	10.63
SSO	6.49	15.66	14.62	11.66
SO	0.65	3.69	7.4	6.16
OSO	15.24	0.24	6.01	4.48
O	0	0	0.61	0
ONO	0	0	0	0
NO	0	0	0	0
NNO	0	0	0	0
<i>Calmes</i>	<i>48.22</i>	<i>52.17</i>	<i>38.21</i>	<i>45.15</i>

Taula 10. Freqüències de direcció de vent mostres Patronat Municipal de Cultura.

Direcció vent	Mostra 9 (27/6-7/7/23)	Mostra 10 (12-14/7/23)	Mostra 11 (12-20/7/23)
N	0	0	0
NNE	0	0	0.14
NE	0	0.24	0
ENE	0	5.58	0.09
E	0.23	11.39	0.85
ESE	3.87	6.05	7.12
SE	9.23	15.42	9.02
SSE	0.8	4.39	2.28
S	1.03	11.03	7.22
SSO	6.95	6.76	17
SO	0.34	0	11.68
OSO	2.51	0	17.62
O	0	0	1.14
ONO	0	0	0
NO	0	0	0
NNO	0	0	0
<i>Calmes</i>	<i>75.06</i>	<i>39.15</i>	<i>25.83</i>

Taula 11. Freqüències de direcció de vent mostres Camp de futbol Industrial.

Direcció vent	Mostra 12 (27/6-6/7/23)	Mostra 13 (6-7/7/23)	Mostra 14 (7-11/7/23)	Mostra 15 (11-12/7/23)	Mostra 16 (12-18/7/23)	Mostra 17 (18-20/7/23)	Mostra 18 (20/7-23/8/23)
N	0	0	6.28	0	0	0	0
NNE	0	0	12.88	0	0	0	14.47
NE	0	0	0.79	8.43	0	0	20.36
ENE	0	0	0.42	12.13	0	0	0.32
E	0	0.38	1.43	0.45	7.91	0	0
ESE	3.59	3.76	0.53	0	0	29.35	0
SE	0	0	0.05	28.65	0	0	27.33
SSE	0	0	0	0	0	2.53	0
S	0	0	0.26	0	0	31.68	0
SSO	0.06	7.46	0.16	2.7	49.75	9.14	2.14
SO	0.12	0	0	25.06	0.9	11.66	0.86
OSO	47.6	0	0	5.06	4.7	7.29	4.29
O	0	0	0	0	0.2	0	6.65
ONO	0	0	0	0	0	0	3.54
NO	0	0	0	0	0	0	0
NNO	0	0	0	0	0	0	0.11
<i>Calmes</i>	<i>48.63</i>	<i>88.4</i>	<i>77.19</i>	<i>17.53</i>	<i>36.54</i>	<i>8.36</i>	<i>19.94</i>

Taula 12. Freqüències de direcció de vent mostres Escola Infantil La Verema.

Direcció vent	Mostra 19 (27/6-18/7/23)
N	0
NNE	0
NE	2.06
ENE	6.04
E	3.29
ESE	12.35
SE	25.1
SSE	0.14
S	8.09
SSO	8.09
SO	0.96
OSO	0.69
O	0
ONO	0
NO	0
NNO	0
Calmes	33.2

5.3.1 Ajuntament

En aquest punt de mostratge s'observa una molt bona correlació positiva entre les concentracions d'aldehids i el sector de direcció de vent SE, amb un valor de $r^2=0.9894$ (Figura 40). En aquest sector s'hi troben els polígons industrials Polígon Industrial Cadesbank, Polígon Industrial del Clot i el Polígon Industrial la Ferreria. Aquest tipus de compostos, principalment utilitzats com a dissolvents, agents aromatitzants i saboritzants, així com en els processos de manufactura de plàstics, tints i productes farmacèutics, poden provenir d'aquests polígons.

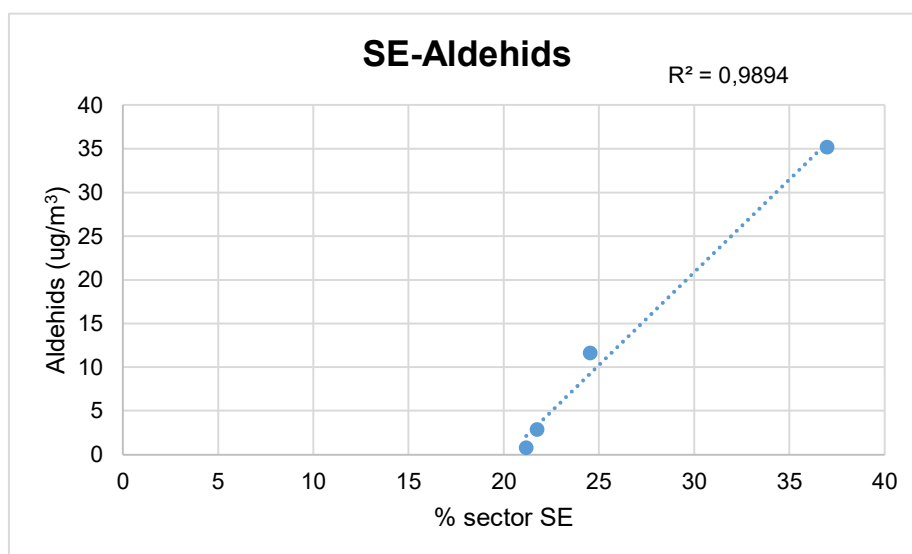


Figura 40. Correlacions entre les concentracions d'aldehids i el sector de direcció del vent SE al punt de mostratge Ajuntament.

5.3.2 Escola el Martinet

Per al punt de mostratge de l'Escola el Martinet s'observa una molt bona correlació positiva entre els compostos clorats, principalment formats per cloroform, i dos sectors de direcció de vent, ENE-ESE i S-SSO. En el sector ENE-ESE hi trobem els Polígon Industrial La Granja i el Polígon Industrial Molí d'en Bisbe. Per altra banda, al sector de direcció de vent S-SSO hi trobem el Polígon Industrial la Ferreria. Tal i com s'ha esmentat anteriorment, aquests compostos, i especialment el cloroform és un dissolvent industrial que s'utilitza habitualment per a l'extracció d'olis, greixos i ceres, així com en les indústries de producció de resines, vernissos i lacats, gomes i adhesius. S'hauria de poder revisar els tipus d'activitats que es troben en aquests polígons industrials per tal de poder veure si algunes d'elles poden ser fonts d'aquests compostos. Tot i això, les concentracions de cloroform en aquest punt de mostratge són baixes.

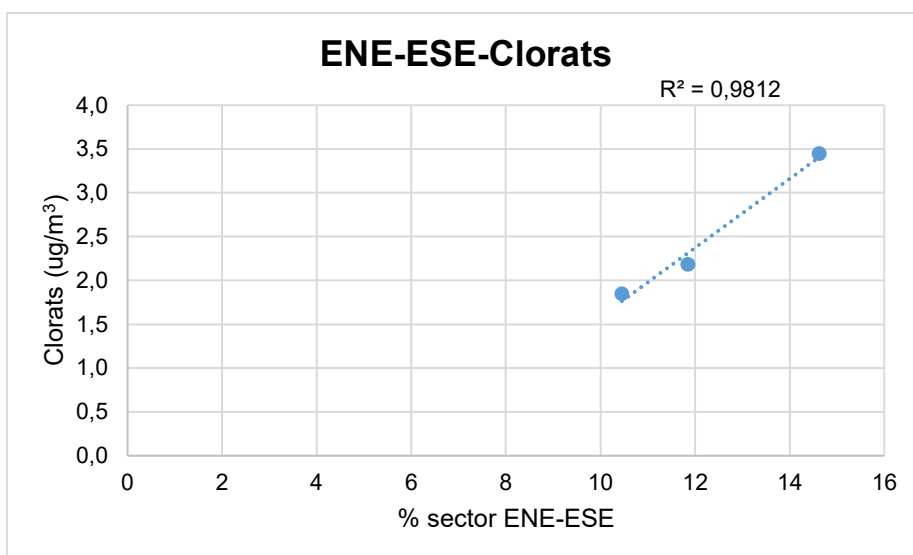


Figura 41. Correlacions entre les concentracions de compostos clorats i el sector de direcció del vent ENE-ESE al punt de mostratge Escola El Martinet.

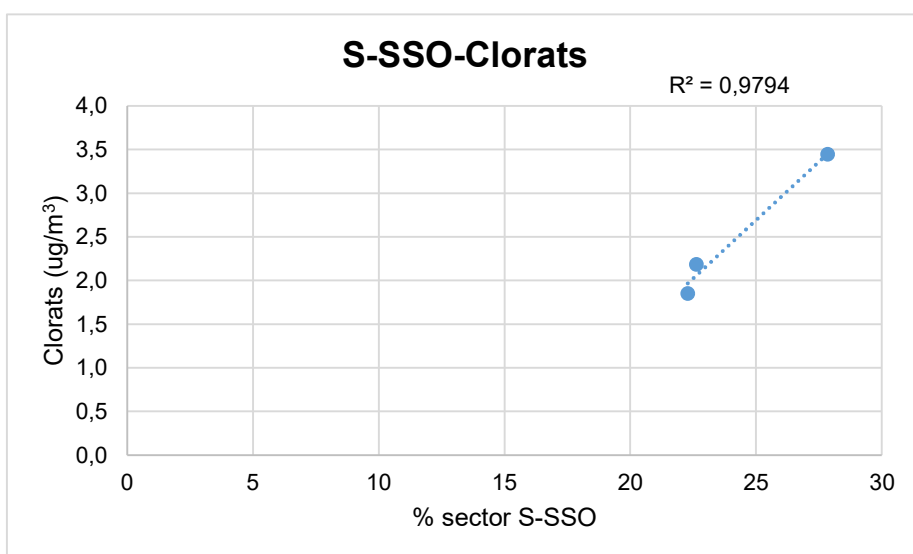


Figura 42. Correlacions entre les concentracions de compostos clorats i el sector de direcció del vent S-SSO al punt de mostratge Escola El Martinet.

5.3.3 Patronat Municipal de Cultura

Per al punt de mostratge del Patronat Municipal de Cultura, els èsters correlacionen positivament amb la direcció de vent ESE-SE (Figura 43). En aquest cas, les concentracions d'èsters estan formades principalment per acetat d'etil, utilitzat principalment com a dissolvent industrial per vernissos, lacats, neteja en sec, així com en la producció de fusta sintètica, medicaments i perfums i fragàncies, entre d'altres. En aquest sector de direcció de vent es troben els polígons industrials Polígon Industrial Cadesbank, Polígon Industrial del Clot i el Polígon Industrial la Ferreria.

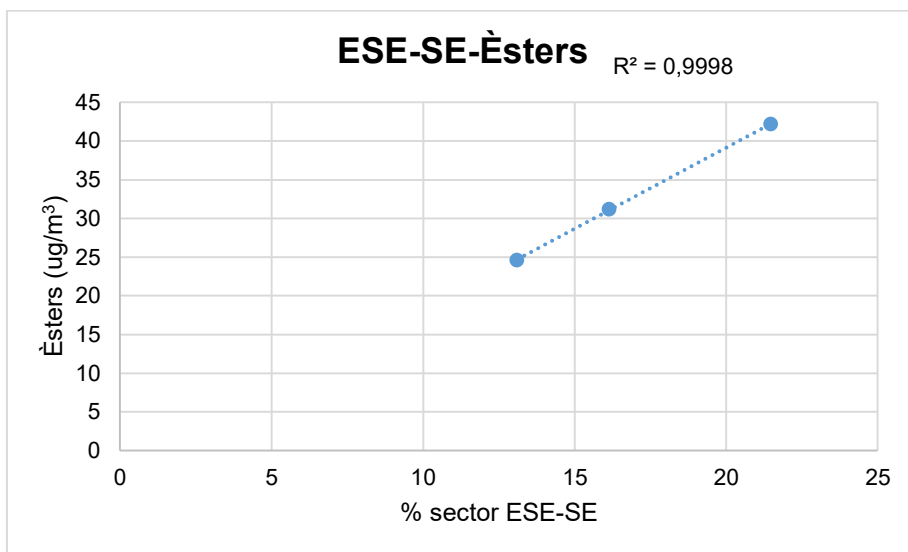


Figura 43. Correlacions entre les concentracions d'èsters i el sector de direcció del vent ESE-SE al punt de mostratge Patronat Municipal de Cultura.

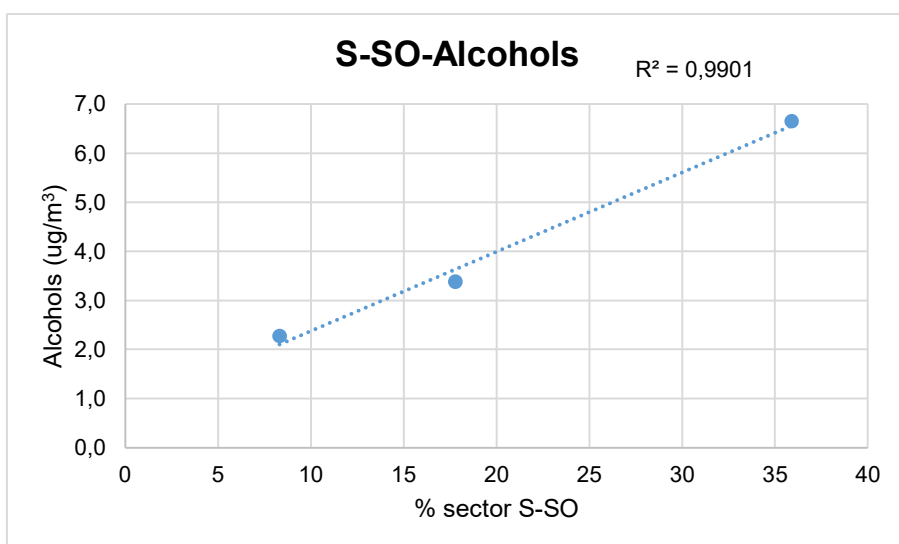


Figura 44. Correlacions entre les concentracions d'alcohols i el sector de direcció del vent S-SO al punt de mostratge Patronat Municipal de Cultura.

Els alcohols correlacionen també molt bé en aquest punt de presa de mostra amb el sector de direcció de vent S-SO (Figura 44). En aquest sector de direcció

de vent s'hi troben els polígons situats al Sud de Ripollet i més llunyans, del terme municipal de Cerdanyola del Vallès.

Finalment, en aquest punt de presa de mostra, on els compostos clorats es troben en les concentracions més elevades de tots els punts de presa de mostres, s'observa també una bastant bona correlació entre aquests compostos, principalment compostats per cloroform, i el sector de direcció de vent SE (Figura 45). En aquest sector es troben els polígons industrials Polígon Industrial Cadesbank, Polígon Industrial del Clot i el Polígon Industrial la Ferreria. Tal i com s'observava per al punt de mostratge Escola El Martinet, tot i que en aquell punt de presa de mostres les concentracions de clorats són un ordre de magnitud més baixos, aquest sector SE de direcció de vent és comú als dos punts de presa de mostres, indicant un origen prou probable d'aquests compostos d'aquests polígons industrials.

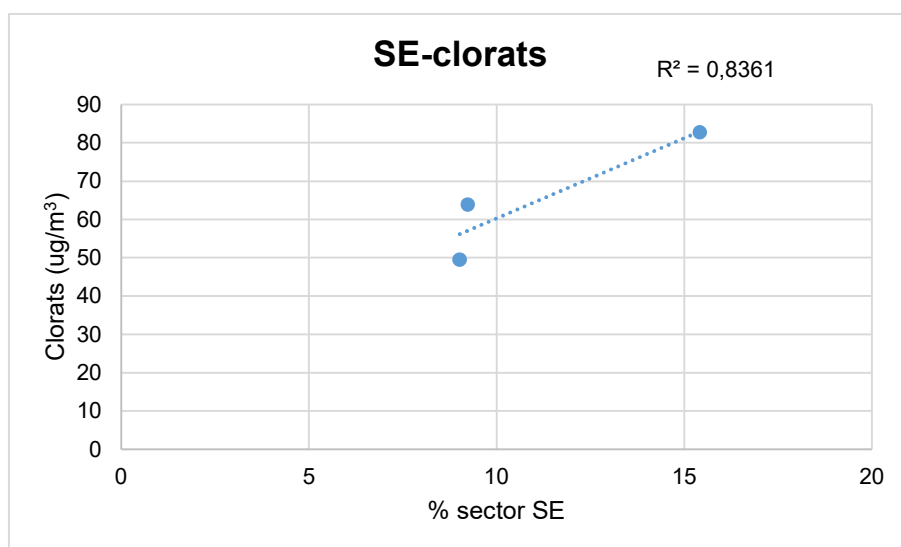


Figura 45. Correlacions entre les concentracions de compostos clorats i el sector de direcció del vent SE al punt de mostratge Patronat Municipal de Cultura.

5.3.4 Camp de futbol Industrial

Per al punt de mostratge del Camp de futbol Industrial s'observen bones correlacions entre el sector de direcció de vent SSO i els alcans, hidrocarburs aromàtics i èters (veure Figures 46-48). Aquestes tres famílies químiques estan generalment relacionades amb combustions així com amb el trànsit. Per aquest punt, aquest sector de direcció de vent correspon al Polígon Industrial Cadesbank així com a l'impacte de la C-58.

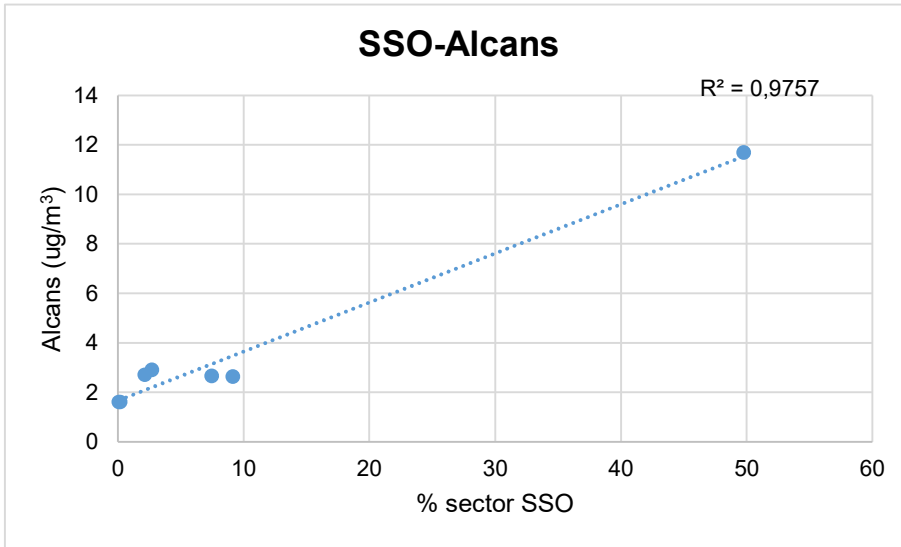


Figura 46. Correlacions entre les concentracions d'alcans i el sector de direcció del vent SSO al punt de mostratge Camp de futbol Industrial.

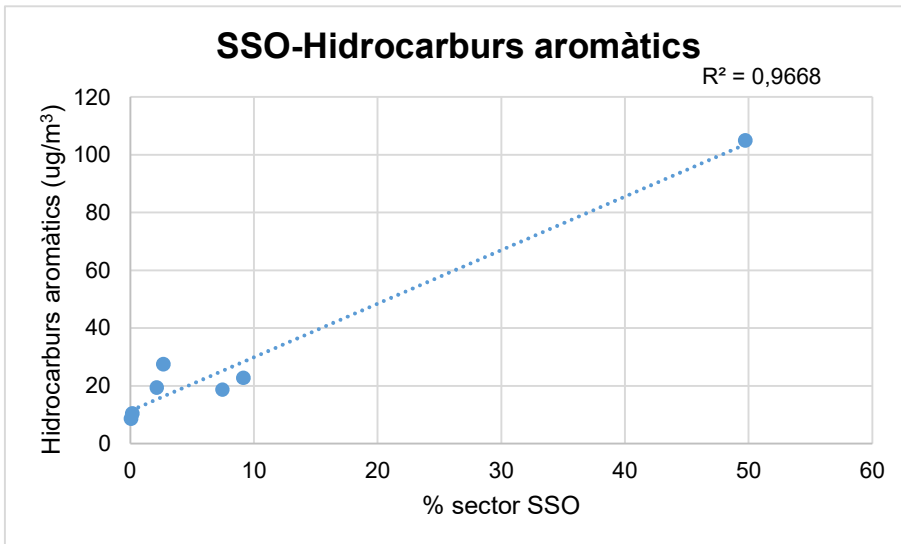


Figura 47. Correlacions entre les concentracions d'alcans i el sector de direcció del vent SSO al punt de mostratge Camp de futbol Industrial.

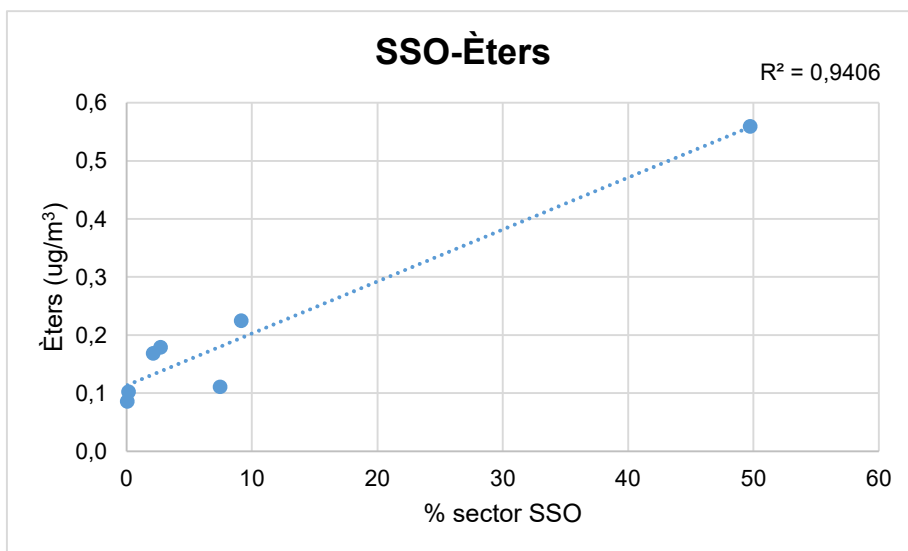


Figura 48. Correlacions entre les concentracions d'èters i el sector de direcció del vent SSO al punt de mostratge Camp de futbol Industrial.

6. CRITERIS DE QUALITAT DE L'AIRE I LLINDARS D'OLOR

Els criteris de qualitat de l'aire referents a COVs i els llindars d'olor utilitzats per avaluar els nivells d'aquests compostos en períodes episodis en immissió són els que es mostren a continuació.

Total COVs (TCOV):

Com a referència, per l'avaluació dels TCOV en períodes d'episodis, s'ha tingut en compte els criteris existents per la seva valoració en aire interior (no hi ha existència d'aquests valors per a aire exterior):

- Criteris de qualitat de TCOV aplicables a aire interior segons el Report 19 de la Comissió Europea (*Indoor Air Quality and its Impact on Man*)

TCOV:

Interval de concentracions per a situació de confort: $< 200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Interval de concentracions exposició multifactorial*: $200 - 3000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Interval de concentracions desconfort: $3000 - 25000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Interval de situació tòxica $> 25000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

*L'interval multifactorial indica que determinades persones poden notar molèsties derivades de les concentracions a les que es troben sotmeses però d'altres no

- Criteri de qualitat UNE 171330-2 (2014) (*Calidad ambiental en interiores. Parte 2: Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior*)

TCOV:

Criteri valor de confort: $< 200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Criteri valor límit: <3000 µg/Nm³

COVs individuals en aire exterior:

No es disposa de criteris de qualitat per a períodes episòdics per a COVs individuals per a aire exterior. Per als compostos més rellevants a nivell de concentració s'ha fet una comparativa amb el valor TLV/420, tal i com s'ha explicat anteriorment.

Llindars d'olor COVs individuals:

Les referències als llindars d'olor que s'han utilitzat han estat les següents:

- van Gemert, L.J., 2003. “*Compilations of odour threshold values in air and water*”. Boelens Aroma Chemicals Information Service (BACIS). TNO Nutrition and Food Research Institute. The Netherlands.
- “*Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards*”, American Industrial Hygiene Association. EUA, 2013.
- “*Review of odour character and thresholds*”, Science Report SC030170/SR2, Environment Agency. Regne Unit, 2007.
- “*U.S. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information*” (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>).
- Nagata, N., 2003. “*Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method*”. Office of Odor, Noise and Vibration Environmental Management Bureau, Ministry of the Environment, Government of Japan, p. 118-127.
- Leonardos, G., Kendall, D, Barnard, N., 1969. “*Odour threshold determinations of 53 odorant chemicals*”. Journal of the Air Pollution Control Association 19:91-95.

7. SUPERACIONS DE CRITERIS DE QUALITAT I LLINDARS D'OLOR

Tal i com s'ha esmentat a l'apartat anterior, no es disposa de criteris de qualitat per a compostos individuals en períodes d'episodis. Tot i això, els valors de COVs més elevats trobats en aquesta campanya de mostratge s'han comparat amb el criteri de qualitat TLV/420 per a períodes de 24 hores a l'apartat 4. Les concentracions en períodes episòdics generalment han sigut inferiors als criteris esmentats, excepte per al cloroform. Aquest compost presenta concentracions més elevades al punt de mostratge Patronat Municipal de Cultura, un aspecte que fa que se n'hagi de fer un seguiment exhaustiu en properes campanyes per tal de poder identificar el seu origen i disminuir-ne les concentracions.

Pel que fa als valors de TCOV, cal destacar també que els criteris són per a aire interior, i que per tant, els valors presentats ho són només per a comparar, però en cap cas s'han de prendre com a valors de referència legals. És un criteri en

el que es valora la resposta de les persones respecte a la càrrega química a la que estan sotmeses.

Si es comparen els valors de TCOV obtinguts a les diferents mostres amb els valors aplicables a aire interior a nivell de càrrega química, s'observa que un 44% de les mostres superen el criteri de qualitat del valor de confort de 200 µg/m³ de TCOV. Pel que fa als punts de mostratge Ajuntament, Patronat Municipal de Cultura, Escola Infantil La Verema i Camp de futbol Industrial, algunes mostres superen aquest valor i altres no. Per altra banda, cap mostra del punt de mostratge Escola El Martinet presenta valors més elevats de 200 µg/m³.

Respecte als llistats d'olor, l'etil acetona, el propanal, l'acetaldehid i el dimetil sulfur superen en algunes mostres el seu llistat d'olor. Cal tenir en compte que alguns d'aquests compostos presenten un llistat d'olor molt baix, de 3,6 µg/m³, 2,7 µg/m³ i 1 µg/m³, els compostos propanal, acetaldehid i dimetil disulfur, respectivament. A la Taula 13 es presenten les unitats d'olor per a cadascun d'aquests compostos, així com les unitats d'olor totals de totes les mostres.

Taula 13. Unitats d'olor (U.O.) per compostos a les diferents mostres avaluades.

DATA CONTROL	Compost	U.O.
Ajuntament		
Mostra 1 (27/6-11/7/2023)		-
Mostra 2 (11-12/7/2023)		-
Mostra 3 (12/18/7/2023)		-
Mostra 4 (18-20/7/2023)	etil acetona propanal acetaldehid Total U.O.	1 1 5 7
Escola El Martinet		
Mostra 6 (6-12/7/2023)	acetaldehid Total U.O.	12 12
Mostra 7 (12-18/7/2023)		-
Mostra 8 (18-20/7/2023)		-
Patronat Municipal de Cultura		
Mostra 9 (27/6-7/7/2023)	propanal acetaldehid Total U.O.	2 1 3
Mostra 10 (7-12/7/2023)	etil acetona propanal acetaldehid Total U.O.	1 1 12 14
Mostra 11 (12-20/7/2023)		-

Taula 13 (cont.). Unitats d'olor (U.O.) per compostos a les diferents mostres avaluades.

Camp de futbol Industrial		
Mostra 12 (27/6-6/7/2023)		-
Mostra 13 (6-7/7/2023)	propanal acetaldehid Total U.O.	1 18 19
Mostra 14 (7-11/7/2023)		-
Mostra 15 (11-12/7/2023)	etil acetona Total U.O.	1 1
Mostra 16 (12-18/7/2023)	etil acetona acetaldehid Total U.O.	1 9 10
Mostra 17 (18-20/7/2023)	acetaldehid Total U.O.	2 2
Mostra 18 (20/7-23/8/2023)	acetaldehid dimetil sulfur Total U.O.	2 5 7
Escola Infantil La Verema		
Mostra 19 (27/6-18/7/2023)	propanal Total U.O.	3 3

La resta de mostres als altres punts de mostratge no presenten unitats d'olor, és a dir, les concentracions dels compostos avaluats no superen els seus respectius límits d'olor (veure Annex I).

8. CONCLUSIONS

a) Els valors totals de compostos orgànics volàtils (TCOV) durant el període de control d'episodis mostren concentracions relativament similars a tots els punts de presa de mostres, amb valors mitjans de $200 \pm 136 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $90 \pm 35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $266 \pm 99 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $210 \pm 102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $208 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per als punts de mostratge Ajuntament, Escola El Martinet, Patronat Municipal de Cultura, Camp de futbol Industrial i Escola Infantil La Verema, respectivament.

b) Un 44% les mostres avaluades incompleix el criteri del valor de confort ($< 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (UNE 171330-2:2014) establert per a aire interior respecte a càrrega química.

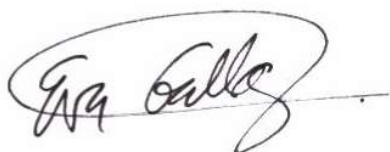
c) Les famílies químiques més rellevants respecte a la seva contribució al TCOV són les cetones, els hidrocarburs aromàtics, els aldehids, els èsters i els compostos clorats.

d) A nivell de compost individual, és remarcable destacar les concentracions observades de cloroform, sobretot al punt de mostratge del Patronat Municipal de Cultura, presentant concentracions entre $47\text{-}80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. S'ha de fer un seguiment exhaustiu de les concentracions d'aquest compost en properes campanyes degut a la potencial toxicitat que té.

d) En referència a l'impacte per olors, un 56% de les mostres avaluades presenten unitats d'olor, ja que diversos compostos superen el seu límit d'olor.

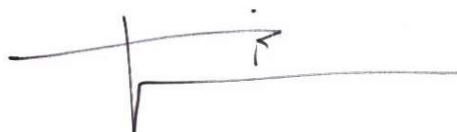
Les unitats d'olor trobades es mouen en el rang de 1-19 U.O. La resta de mostres no presenten unitats d'olor.

e) Segons indiquen les roses de vent corresponents al temps de mostratge, els episodis tenen contribució dels diferents polígons, principalment del situats al Sud, Sud-Est, dins del terme de Ripollet, els situats més llunyans del terme de Cerdanyola del Vallès i, en el cas dels equips situats al Camp de Futbol Industrial, també del polígon on es troba ubicat l'Ecoparc 2 de Montcada i Reixac.



Eva Gallego Piñol

Dra. Ciències Ambientals



José Francisco Perales Lorente

Dr. Enginyeria Industrial

ANNEX I: Nivells de concentració individuals dels compostos orgànics volàtils quantificats als cinc punts de control

Taula 14. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Ajuntament.

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
Data control (2023)		27/6-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Alcans					
hexà	107000	1.76	0.60	0.96	2.43
decà	11300	0.09	0.01	<loq	0.30
ciclohexà	35600	0.51	0.18	0.42	0.25
Total alcans		2.37	0.79	1.38	2.97
Hidrocarburs aromàtics					
benzè	1500	0.70	0.57	0.30	1.05
toluè	3800	12.2	2.29	4.30	34.1
etilbenzè	400	0.49	0.10	0.32	3.05
<i>m+p</i> -xilè	770	3.35	0.57	1.29	13.0
estirè	12	0.45	0.10	0.22	5.72
<i>o</i> -xilè	770	0.60	0.11	0.29	4.59
propilbenzè	14400	0.0002	0.001	0.02	0.03
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	0.84	<loq	<loq	17.5
<i>o</i> -etiltoluè	370	0.41	<loq	<loq	10.2
1,3,5-trimetilbenzè	10700	5.04	0.95	1.52	15.2
1,2,4-trimetilbenzè	140	1.30	0.28	0.39	16.2
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	0.90	0.23	0.28	12.6
naftalè	7	0.04	0.01	n.d.	0.15
2-metilnaftalè	4	0.05	0.04	0.21	0.40
1-metilnaftalè	n.v.	0.03	0.01	0.09	0.36

Taula 14 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Ajuntament.

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
Data control (2023)		27/6-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
fenol	39	0.12	<loq	0.28	0.69
Total hidrocarburs aromàtics		26.5	5.25	9.49	135
Alcohols					
etanol	2000	13.2	<loq	<loq	<loq
isopropanol	8000	1.75	0.75	2.32	1.06
1-propanol	2000	0.16	0.14	0.34	0.57
1-butanol	480	0.70	0.16	1.28	12.7
etilhexanol	400	0.13	<loq	0.34	0.99
Total alcohols		15.9	1.05	4.28	15.3
Cetones					
acetona	8600	2.15	1.53	4.66	3.18
metiletilcetona	5700	0.45	<loq	1.14	<loq
metilisobutilcetona	140	0.05	0.02	0.05	0.18
etilacetona	99	95.9	23.8	58.6	113
ciclohexanona	480	4.44	0.95	10.4	7.47
Total cetones		103	26.3	74.8	124
Organoclorats					
diclorometà	4100	0.59	0.04	0.53	0.32
cloroform	500	9.41	0.60	20.1	12.4
tetraclorur de carboni	1260000	0.21	0.19	0.35	0.15
tricloroetilè	3900	0.39	0.15	0.23	1.12
tetracloroetilè	8300	2.26	4.90	3.18	5.81

Taula 14 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Ajuntament.

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
Data control (2023)		27/6-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
p-diclorobenzè	730	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organoclorats		12.9	5.88	24.4	19.8
Aldehids					
hexanal	25	2.17	0.62	9.05	13.6
heptanal	61	<loq	<loq	0.04	0.02
benzaldehyd	10	0.13	<loq	0.86	1.03
propanal	3.6	0.002	0.002	0.004	4.85
acetaldehyd	2.7	0.26	<loq	<loq	15.0
octanal	10	0.01	0.01	0.10	0.05
nonanal	20	0.09	0.04	0.71	n.d.
pentanal	30	0.18	0.06	0.86	0.63
Total aldehids		2.85	0.74	11.6	35.2
Èsters					
acetat de metil	22000	1.03	0.41	0.73	0.96
acetat d'etil	4600	31.4	4.05	26.8	7.43
acetat de butil	7700	0.23	0.13	0.27	14.5
Total èsters		32.7	4.60	27.8	22.9
Àcids carboxílics					
àcid acètic	90	<loq	<loq	<loq	0.06
Total àcids carboxílics		<loq	<loq	<loq	0.06

Taula 14 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Ajuntament.

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
Data control (2023)		27/6-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Terpens					
α-pinè	230	1.38	0.56	0.19	7.53
β-pinè	8900	1.23	0.26	0.16	7.62
limonè	1700	0.38	0.77	1.43	2.84
p-cimè	200	0.10	0.04	n.d.	0.30
càmfora	52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total terpens		3.09	1.62	1.77	18.3
Organosofrats					
disulfur de carboni	110	1.01	<loq	<loq	0.61
dimetil sulfur	1	0.02	0.003	0.004	0.01
dimetil disulfur	7	3.45	<loq	<loq	<loq
benzothiazol	80	0.09	0.002	0.10	0.98
Total organosofrats		4.57	0.01	0.10	1.60
Èters					
tert-butilmetilèter	183	<loq	0.05	0.16	0.14
tert-etilbutilèter	55250	0.06	<loq	<loq	<loq
Total èters		0.06	0.05	0.16	0.14
Furans					
tetrahidrofurà	90000	0.20	0.03	0.51	0.65
Total furans		0.20	0.03	0.51	0.65

Taula 14 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Ajuntament.

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
Data control (2023)		27/6-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Glicols					
2-butoxietanol	500	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total glicols		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Organonitrogenats					
isocianat de ciclohexil	n.v.	0.99	1.59	0.69	1.45
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	<loq	1.45	11.9	0.20
Total organonitrogenats		0.99	3.05	12.6	1.65
Diens					
1,3-butadiè	220	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total diens		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total COV (µg/m³)		205	49.3	169	378

LI.O.: Llindar d'olor

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat; <loq: per sota del low límit de quantificació (low LOQ). Valors de low LOQ entre 0.3-0.5 ng/mostra.

Superació del llindar d'olor

Taula 15. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola el Martinet.

Mostra		Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2023)		6-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alcans				
hexà	107000	0.95	1.15	1.08
decà	11300	0.01	<loq	<loq
ciclohexà	35600	0.38	<loq	0.13
Total alcans		1.34	1.15	1.20
Hidrocarburs aromàtics				
benzè	1500	1.28	<loq	<loq
toluè	3800	7.17	2.96	2.04
etilbenzè	400	0.02	0.09	0.22
<i>m+p</i> -xilè	770	1.06	0.72	0.34
estirè	12	0.20	0.12	0.48
<i>o</i> -xilè	770	0.22	0.12	0.06
propilbenzè	14400	<loq	0.01	0.03
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	<loq	<loq	<loq
<i>o</i> -etiltoluè	370	<loq	<loq	<loq
1,3,5-trimetilbenzè	10700	1.44	1.25	0.47
1,2,4-trimetilbenzè	140	0.44	0.34	0.18
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	0.34	0.28	n.d.
naftalè	7	0.05	0.02	0.31
2-metilnaftalè	4	0.01	0.19	1.93
1-metilnaftalè	n.v.	0.01	0.02	0.45

Taula 15 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola el Martinet.

Mostra		Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2023)		6-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
fenol	39	0.11	<loq	1.95
Total hidrocarburs aromàtics		12.4	6.12	8.46
Alcohols				
etanol	2000	<loq	<loq	<loq
isopropanol	8000	0.80	0.32	4.70
1-propanol	2000	0.21	0.00	0.37
1-butanol	480	0.23	2.83	0.21
etilhexanol	400	0.05	<loq	<loq
Total alcohols		1.28	3.15	5.28
Cetones				
acetona	8600	4.46	0.51	8.26
metiletilcetona	5700	<loq	<loq	2.73
metilisobutilcetona	140	0.11	<loq	0.40
etilacetona	99	50.6	28.9	12.8
ciclohexanona	480	1.25	0.29	4.37
Total cetones		56.4	29.7	28.6
Organoclorats				
diclorometà	4100	1.23	2.97	0.72
cloroform	500	<loq	<loq	<loq
tetraclorur de carboni	1260000	0.41	<loq	0.22
tricloroetilè	3900	0.09	0.12	0.15
tetracloroetilè	8300	0.45	0.36	0.76

Taula 15 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola el Martinet.

Mostra		Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2023)		6-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
p-diclorobenzè	730	n.d.	n.d.	n.d.
Total organoclorats		2.18	3.45	1.85
Aldehids				
hexanal	25	1.74	0.57	4.05
heptanal	61	<loq	<loq	0.39
benzaldehyd	10	0.12	<loq	4.96
propanal	3.6	1.26	<loq	0.01
acetaldehyd	2.7	32.4	<loq	<loq
octanal	10	0.01	0.01	0.77
nonanal	20	0.08	0.07	5.83
pentanal	30	0.01	<loq	16.8
Total aldehids		35.6	0.65	32.8
Èsters				
acetat de metil	22000	0.19	<loq	0.11
acetat d'etil	4600	5.66	5.48	9.03
acetat de butil	7700	0.98	0.09	2.75
Total èsters		6.82	5.57	11.9
Àcids carboxílics				
àcid acètic	90	0.17	<loq	<loq
Total àcids carboxílics		0.17	<loq	<loq

Taula 15 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola el Martinet.

Mostra		Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2023)		6-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Terpens				
α-pinè	230	2.46	1.77	0.86
β-pinè	8900	1.77	0.87	0.68
limonè	1700	0.54	0.39	n.d.
p-cimè	200	0.13	0.03	n.d.
càmfora	52	n.d.	n.d.	n.d.
Total terpens		4.89	3.06	1.54
Organosofrats				
disulfur de carboni	110	<loq	<loq	<loq
dimetil sulfur	1	0.003	0.002	0.002
dimetil disulfur	7	<loq	<loq	<loq
benzothiazol	80	0.01	0.00	0.01
Total organosofrats		0.01	0.00	0.01
Èters				
tert-butilmetilèter	183	0.11	n.d.	0.13
tert-etilbutilèter	55250	<loq	<loq	<loq
Total èters		0.11	0.00	0.13
Furans				
tetrahidrofurà	90000	0.09	0.02	0.13
Total furans		0.09	0.02	0.13

Taula 15 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola el Martinet.

Mostra		Mostra 6	Mostra 7	Mostra 8
Data control (2023)		6-12/7	12-18/7	18-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Glicols				
2-butoxietanol	500	n.d.	n.d.	n.d.
Total glicols		n.d.	n.d.	n.d.
Organonitrogenats				
isocianat de ciclohexil	n.v.	0.19	<loq	0.69
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	<loq	<loq	2.69
Total organonitrogenats		0.19	<loq	3.38
Diens				
1,3-butadiè	220	n.d.	n.d.	n.d.
Total diens		n.d.	n.d.	n.d.
Total COV (µg/m³)		122	52.9	95.2

LI.O.: Llindar d'olor

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat; <loq: per sota el low límit de quantificació (low LOQ). Valors de low LOQ entre 0.3-0.5 ng/mostra.

 Superació del llindar d'olor

Taula 16. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Patronat Municipal de Cultura.

Mostra		Mostra 9	Mostra 10	Mostra 11
Data control (2023)		27/6-7/7	7-12/7	12-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Alcans				
hexà	107000	2.87	2.71	1.04
decà	11300	0.02	0.01	<loq
ciclohexà	35600	1.77	0.30	0.68
Total alcans		4.66	3.01	1.73
Hidrocarburs aromàtics				
benzè	1500	8.29	11.3	0.95
toluè	3800	20.5	15.9	4.94
etilbenzè	400	1.35	1.95	0.08
<i>m+p</i> -xilè	770	4.37	2.41	1.35
estirè	12	0.69	0.76	0.20
<i>o</i> -xilè	770	0.93	0.64	0.25
propilbenzè	14400	<loq	0.02	0.02
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	0.67	<loq	<loq
<i>o</i> -etiltoluè	370	0.14	0.07	<loq
1,3,5-trimetilbenzè	10700	4.97	2.85	2.08
1,2,4-trimetilbenzè	140	1.43	1.33	0.47
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	0.93	0.86	0.34
naftalè	7	0.16	0.12	0.02
2-metilnaftalè	4	n.d.	0.26	0.13
1-metilnaftalè	n.v.	0.26	0.05	0.01

Taula 16 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Patronat Municipal de Cultura.

Mostra		Mostra 9	Mostra 10	Mostra 11
Data control (2023)		27/6-7/7	7-12/7	12-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
fenol	39	0.38	0.41	0.001
Total hidrocarburs aromàtics		45.0	38.9	10.9
Alcohols				
etanol	2000	<loq	<loq	<loq
isopropanol	8000	1.14	2.04	6.07
1-propanol	2000	0.45	0.41	0.21
1-butanol	480	0.55	0.93	0.37
etilhexanol	400	0.12	<loq	<loq
Total alcohols		2.27	3.38	6.65
Cetones				
acetona	8600	5.37	10.3	7.22
metiletilcetona	5700	<loq	1.14	0.49
metilisobutilcetona	140	0.13	0.14	0.04
etilacetona	99	87.8	102	43.6
ciclohexanona	480	4.89	2.56	0.69
Total cetones		98.2	116	52.0
Organoclorats				
diclorometà	4100	1.28	1.47	0.63
cloroform	500	61.5	80.0	47.2*
tetraclorur de carboni	1260000	0.15	0.52	0.45
tricloroetilè	3900	0.34	0.21	0.25
tetracloroetilè	8300	0.69	0.60	0.97

Taula 16 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Patronat Municipal de Cultura.

Mostra		Mostra 9	Mostra 10	Mostra 11
Data control (2023)		27/6-7/7	7-12/7	12-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
p-diclorobenzè	730	n.d.	n.d.	n.d.
Total organoclorats		63.9	82.8	49.5
Aldehids				
hexanal	25	6.56	8.29	1.39
heptanal	61	0.03	<loq	<loq
benzaldehyd	10	0.43	0.56	0.02
propanal	3.6	8.22	4.74	0.002
acetaldehyd	2.7	3.91	33.8	2.35
octanal	10	0.08	0.03	0.01
nonanal	20	0.37	0.02	0.02
pentanal	30	0.27	0.32	0.04
Total aldehids		19.9	47.7	3.82
Èsters				
acetat de metil	22000	2.10	2.60	2.82
acetat d'etil	4600	21.0	38.7	28.2
acetat de butil	7700	1.58	0.88	0.18
Total èsters		24.6	42.2	31.2
Àcids carboxílics				
àcid acètic	90	0.79	1.31	<loq
Total àcids carboxílics		0.79	1.31	<loq

Taula 16 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Patronat Municipal de Cultura.

Mostra		Mostra 9	Mostra 10	Mostra 11
Data control (2023)		27/6-7/7	7-12/7	12-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Terpens				
α-pinè	230	3.65	11.9	2.05
β-pinè	8900	3.63	10.2	1.77
limonè	1700	1.37	2.80	1.30
p-cimè	200	0.38	0.45	0.08
càmfora	52	n.d.	n.d.	n.d.
Total terpens		9.03	25.4	5.19
Organosofrats				
disulfur de carboni	110	<loq	<loq	0.61
dimetil sulfur	1	0.04	<loq	0.01
dimetil disulfur	7	<loq	<loq	<loq
benzothiazol	80	0.19	0.05	0.02
Total organosofrats		0.23	0.05	0.64
Èters				
tert-butilmetilèter	183	0.22	0.18	0.08
tert-etilbutilèter	55250	<loq	0.12	0.03
Total èters		0.22	0.29	0.11
Furans				
tetrahidrofurà	90000	0.75	0.90	0.63
Total furans		0.75	0.90	0.63

Taula 16 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Patronat Municipal de Cultura.

Mostra		Mostra 9	Mostra 10	Mostra 11
Data control (2023)		27/6-7/7	7-12/7	12-20/7
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Glicols				
2-butoxietanol	500	n.d.	n.d.	n.d.
Total glicols		n.d.	n.d.	n.d.
Organonitrogenats				
isocianat de ciclohexil	n.v.	1.14	1.19	1.93
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	<loq	<loq	<loq
Total organonitrogenats		1.14	1.19	1.93
Diens				
1,3-butadiè	220	n.d.	n.d.	n.d.
Total diens		n.d.	n.d.	n.d.
Total COV (µg/m³)		271	363	164

LI.O.: Llindar d'olor

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat; <loq: per sota el low límit de quantificació (low LOQ). Valors de low LOQ entre 0.3-0.5 ng/mostra.

*Compost quantificat amb el factor de resposta per trobar-se fora del rang de linealitat del mètode

Superació del llindar d'olor

Taula 17. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Camp de futbol Industrial.

Mostra		Mostra 12	Mostra 13	Mostra 14	Mostra 15	Mostra 16	Mostra 17	Mostra 18
Data control (2023)		27/6-6/7	6-7/7	7-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7	20/7-23/8
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Alcans								
hexà	107000	1.31	2.28	0.99	2.84	10.8	2.39	2.52
decà	11300	<loq	<loq	0.01	0.01	0.17	<loq	0.02
ciclohexà	35600	0.29	0.38	0.62	0.05	0.70	0.24	0.17
Total alcans		1.61	2.7	1.61	2.90	11.7	2.64	2.71
Hidrocarburs aromàtics								
benzè	1500	0.29	5.97	0.28	<loq	1.18	0.26	0.90
toluè	3800	3.99	9.22	5.27	13.5	24.9	11.3	8.58
etilbenzè	400	0.21	0.56	0.19	0.18	1.56	0.00	0.05
<i>m+p</i> -xilè	770	1.08	0.71	1.13	3.50	8.70	2.84	2.04
estirè	12	0.15	0.26	0.20	0.52	1.50	0.44	0.28
<i>o</i> -xilè	770	0.19	0.20	0.19	0.47	2.40	0.41	0.42
propilbenzè	14400	0.03	0.02	0.04	<loq	0.04	0.03	0.05
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	<loq	<loq	<loq	0.43	22.7	0.12	0.30
<i>o</i> -etiltoluè	370	<loq	<loq	<loq	0.09	6.21	0.02	0.11
1,3,5-trimetilbenzè	10700	1.80	0.87	1.86	6.42	12.1	5.36	3.67
1,2,4-trimetilbenzè	140	0.39	0.33	0.64	1.23	16.2	1.08	1.41
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	0.27	0.22	0.38	0.80	6.25	0.76	1.00
naftalè	7	0.02	0.04	0.01	0.03	0.44	0.04	0.08
2-metilnaftalè	4	0.01	0.05	0.09	0.19	0.23	0.04	0.03
1-metilnaftalè	n.v.	0.02	0.01	0.01	<loq	0.03	0.01	0.23

Taula 17 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Camp de futbol Industrial.

Mostra		Mostra 12	Mostra 13	Mostra 14	Mostra 15	Mostra 16	Mostra 17	Mostra 18
Data control (2023)		27/6-6/7	6-7/7	7-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7	20/7-23/8
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
fenol	39	0.05	0.10	0.05	0.06	0.54	0.02	0.18
Total hidrocarburs aromàtics		8.50	18.6	10.3	27.4	105	22.7	19.3
Alcohols								
etanol	2000	<loq	<loq	<loq	38.8	37.1	<loq	<loq
isopropanol	8000	2.48	0.44	4.30	0.31	1.28	2.03	1.17
1-propanol	2000	0.29	0.36	0.54	0.45	0.70	0.65	0.34
1-butanol	480	0.26	0.06	0.83	0.48	4.00	0.60	1.60
etilhexanol	400	<loq	0.02	0.05	0.04	0.34	<loq	0.34
Total alcohols		3.03	0.89	5.71	40.1	43.5	3.28	3.45
Cetones								
acetona	8600	3.04	3.19	7.11	0.28	4.84	1.78	2.34
metiletilcetona	5700	<loq	2.51	1.42	<loq	0.98	<loq	0.51
metilisobutilcetona	140	0.11	0.25	0.19	0.01	0.57	0.01	0.06
etilacetona	99	45.8	74.1	38.4	132	131	95.9	78.1
ciclohexanona	480	0.85	0.34	0.06	0.00	5.13	0.79	2.32
Total cetones		49.8	80.4	47.1	132	142	98.5	83.3
Organoclorats								
diclorometà	4100	2.64	3.18	3.36	0.31	1.68	0.63	3.05
cloroform	500	2.99	3.90	3.23	0.42	1.77	0.84	<loq
tetraclorur de carboni	1260000	0.14	0.34	0.53	<loq	0.31	0.06	0.28
tricloroetilè	3900	0.22	0.08	0.22	0.41	0.31	0.38	0.32
tetracloroetilè	8300	0.59	0.39	1.57	<loq	0.55	0.47	1.37

Taula 17 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Camp de futbol Industrial.

Mostra		Mostra 12	Mostra 13	Mostra 14	Mostra 15	Mostra 16	Mostra 17	Mostra 18
Data control (2023)		27/6-6/7	6-7/7	7-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7	20/7-23/8
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
p-diclorobenzè	730	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total organoclorats		6.58	7.89	8.92	1.14	4.62	2.38	5.02
Aldehids								
hexanal	25	1.88	1.11	3.11	3.95	9.64	2.98	2.76
heptanal	61	<loq	<loq	<loq	<loq	0.01	<loq	0.01
benzaldehyd	10	0.06	0.22	0.09	0.15	0.69	0.02	1.02
propanal	3,6	0.001	5.11	0.002	0.002	0.88	0.002	0.01
acetaldehyd	2,7	<loq	49.7	<loq	<loq	26.2	6.37	5.48
octanal	10	0.02	0.01	0.02	0.03	0.05	0.02	0.06
nonanal	20	0.07	n.d.	0.08	0.36	0.24	0.26	5.09
pentanal	30	<loq	1.29	0.03	0.01	1.12	0.12	0.05
Total aldehids		2.03	57.4	3.33	4.51	38.8	9.78	14.5
Èsters								
acetat de metil	22000	0.81	0.17	0.91	0.21	0.59	0.43	0.60
acetat d'etil	4600	24.9	36.0	38.1	27.6	41.2	32.1	33.2
acetat de butil	7700	0.27	1.42	0.77	0.04	2.45	0.18	0.88
Total èsters		26.0	37.5	39.7	27.8	44.3	32.7	34.7
Àcids carboxílics								
àcid acètic	90	<loq	0.64	4.39	<loq	2.02	<loq	<loq
Total àcids carboxílics		<loq	0.64	4.39	<loq	2.02	<loq	<loq

Taula 17 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Camp de futbol Industrial.

Mostra		Mostra 12	Mostra 13	Mostra 14	Mostra 15	Mostra 16	Mostra 17	Mostra 18
Data control (2023)		27/6-6/7	6-7/7	7-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7	20/7-23/8
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Terpens								
α-pinè	230	2.26	0.42	3.56	2.94	8.57	10.7	2.98
β-pinè	8900	2.05	n.d.	3.18	1.94	7.61	7.17	3.33
limonè	1700	n.d.	0.48	1.18	0.59	2.88	1.93	1.49
p-cimè	200	n.d.	0.05	0.11	0.10	1.67	0.23	0.15
càmfora	52	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total terpens		4.31	0.9	8.03	5.58	20.7	20.0	7.94
Organosofrats								
disulfur de carboni	110	0.02	<loq	<loq	0.37	<loq	<loq	<loq
dimetil sulfur	1	0.01	<loq	0.01	0.01	0.003	0.02	5.14
dimetil disulfur	7	<loq	<loq	<loq	<loq	<loq	<loq	<loq
benzothiazol	80	0.05	0.03	0.02	0.02	0.07	0.01	0.34
Total organosofrats		0.08	0.03	0.03	0.41	0.07	0.02	5.48
Èters								
tert-butilmetilèter	183	0.09	0.09	0.10	0.13	0.23	0.14	0.14
tert-etilbutilèter	55250	<loq	0.02	0.00	0.05	0.33	0.09	0.03
Total èters		0.09	0.11	0.10	0.18	0.56	0.22	0.17
Furans								
tetrahidrofurà	90000	0.22	0.27	0.60	0.16	0.34	0.28	0.50
Total furans		0.22	0.27	0.60	0.16	0.34	0.28	0.50

Taula 17 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Camp de futbol Industrial.

Mostra		Mostra 12	Mostra 13	Mostra 14	Mostra 15	Mostra 16	Mostra 17	Mostra 18
Data control (2023)		27/6-6/7	6-7/7	7-11/7	11-12/7	12-18/7	18-20/7	20/7-23/8
Compost	LI.O.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Glicols								
2-butoxietanol	500	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total glicols		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Organonitrogenats								
isocianat de ciclohexil	n.v.	0.37	0.50	0.84	<loq	2.13	0.10	0.81
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	<loq	<loq	<loq	<loq	<loq	<loq	<loq
Total organonitrogenats		0.37	0.50	0.84	0.00	2.13	0.10	0.81
Diens								
1,3-butadiè	220	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total diens		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total COV (µg/m³)		103	208	131	243	416	193	178

LI.O.: Llindar d'olor

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat; <loq: per sota el low límit de quantificació (low LOQ). Valors de low LOQ entre 0.3-0.5 ng/mostra.

Superació del llindar d'olor

Taula 18. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola Infantil La Verema.

Mostra		Mostra 19
Data control (2023)		27/6-18/7
Compost	LI.O.	µg/m ³
Alcans		
hexà	107000	1.71
decà	11300	0.02
ciclohexà	35600	0.78
Total alcans		2.52
Hidrocarburs aromàtics		
benzè	1500	1.24
toluè	3800	16.9
etilbenzè	400	2.88
<i>m+p</i> -xilè	770	3.49
estirè	12	0.99
<i>o</i> -xilè	770	1.18
propilbenzè	14400	<loq
<i>m+p</i> -etiltoluè	42	2.60
<i>o</i> -etiltoluè	370	1.04
1,3,5-trimetilbenzè	10700	4.10
1,2,4-trimetilbenzè	140	2.63
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	1.39
naftalè	7	0.13
2-metilnaftalè	4	0.17
1-metilnaftalè	n.v.	0.04

Taula 18 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola Infantil La Verema.

Mostra		Mostra 19
Data control (2023)		27/6-18/7
Compost	LI.O.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
fenol	39	0.52
Total hidrocarburs aromàtics		39.3
Alcohols		
etanol	2000	<loq
isopropanol	8000	0.52
1-propanol	2000	0.46
1-butanol	480	1.03
etilhexanol	400	0.51
Total alcohols		2.54
Cetones		
acetona	8600	3.14
metiletilcetona	5700	0.52
metilisobutilcetona	140	0.29
etilacetona	99	82.3
ciclohexanona	480	9.23
Total cetones		95.5
Organoclorats		
diclorometà	4100	2.73
cloroform	500	<loq
tetraclorur de carboni	1260000	0.32
tricloroetilè	3900	0.30
tetracloroetilè	8300	0.46

Taula 18 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola Infantil La Verema.

Mostra		Mostra 19
Data control (2023)		27/6-18/7
Compost	LI.O.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
p-diclorobenzè	730	n.d.
Total organoclorats		3.80
Aldehids		
hexanal	25	2.72
heptanal	61	<loq
benzaldehyd	10	0.91
propanal	3,6	11.1
acetaldehyd	2,7	0.18
octanal	10	0.02
nonanal	20	n.d.
pentanal	30	0.17
Total aldehids		15
Èsters		
acetat de metil	22000	<loq
acetat d'etil	4600	32.0
acetat de butil	7700	1.47
Total èsters		33.4
Àcids carboxílics		
àcid acètic	90	1.19
Total àcids carboxílics		1.19

Taula 18 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola Infantil La Verema.

Mostra		Mostra 19
Data control (2023)		27/6-18/7
Compost	LI.O.	µg/m ³
Terpens		
α-pinè	230	6.48
β-pinè	8900	2.57
limonè	1700	1.17
p-cimè	200	0.33
càmfora	52	n.d.
Total terpens		10.5
Organosofrats		
disulfur de carboni	110	0.36
dimetil sulfur	1	0.002
dimetil disulfur	7	<loq
benzothiazol	80	0.10
Total organosofrats		0.46
Èters		
tert-butilmetilèter	183	0.19
tert-etilbutilèter	55250	0.33
Total èters		0.52
Furans		
tetrahidrofurà	90000	0.42
Total furans		0.42

Taula 18 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a Escola Infantil La Verema.

Mostra		Mostra 19
Data control (2023)		27/6-18/7
Compost	LI.O.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Glicols		
2-butoxietanol	500	n.d.
Total glicols		n.d.
Organonitrogenats		
isocianat de ciclohexil	n.v.	0.28
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	2.19
Total organonitrogenats		2.46
Diens		
1,3-butadiè	220	n.d.
Total diens		n.d.
Total COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		208

LI.O.: Llindar d'olor

n.v.: sense valor publicat

n.d.: no detectat; <loq: per sota del low límit de quantificació (low LOQ). Valors de low LOQ entre 0.3-0.5 ng/mostra.