LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)
Departament d'Enginyeria Química (DEQ-EEBE)

DOCUMENT 01/CAT/SMM/10/24

INFORME
01
10
24

Avaluació de la qualitat de l'aire (Compostos orgànics volàtils (COVs)) en períodes episòdics al municipi de Santa Margarida i els Monjos

Sol·licitant:
Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA-BARCELONA TECH

1. INTRODUCCIÓ

Seguint els treballs encarregats en el conveni de col·laboració signat entre l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos i la UPC el mes de maig de 2023, 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 dos punts del municipi en el període 2024.

Dues estacions de sensors amb capacitat de presa de mostres automàtica varen instal·lar-se al mes de gener de 2021 en dos punts del municipi: Ajuntament i Antistiana (veure Figures 1 i 2). Aquests equips han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya. Compten amb 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 62-67 segons durant períodes d'absència d'episodis i dades cada 10-15 segons durant períodes episòdics (en funció de la cobertura GSM instantànea), amb excepció de petites incidències degudes al rodatge dels prototips, que s'han anat ajustant quan ha sigut necessari.

Abans de la pressa de mostres corresponent a aquest any 2024, s'ha fet una actualització total dels equips de monitoratge i mostreig, que ha consistit en la manufactura d'unes unitats totalment noves, que incorporen les millores desenvolupades tant de software com de hardware durant el període transcorregut en el projecte de recerca. S'han incorporat les millores següents:

- Inclusió d'un nou sensor de COVs totals. Ara els equips venen dotats de tres sensors de COVs (del tipus MOS: Metal Oxide Semiconductor) i un sensor meteorològic (pressió, humitat i temperatura).

- Nova placa PCB (Printed Circuit Board, placa de circuit imprès), amb un disseny nou.

- Nou armari, més gran per acomodar els elements interns amb més espai.

- Inclusió de bateria que dona autonomia a l'equip en cas de fallada de corrent. Aquesta bateria fa funcions de SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda).

- Software amb millores en el tractament de les diferents senyals abans del seu enviament als servidors, amb nous algorismes per assegurar la fiabilitat de les mesures i per adequar-se als nous servidors que reben les dades al centre de recepció ubicat a la Universitat Politècnica de Catalunya. La denominació actual del software i equips és Versió 3.

Durant els mesos de juny i juliol de 2024 s'ha dut a terme la presa de mostres d'episodis en tots dos punts del municipi.

Figura 1. Equip instal·lat a l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos.

Figura 2. Equip instal·lat a Antistiana.

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 el valor de al menys un dels sensors supera un determinat percentil (85-95%) dels valors mesurats al llarg d'un període de temps representatiu (línia de base habitual en el punt concret). En el moment que els valors mesurats tornen 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 10-15 segons.

- **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 Series 2 reblerts amb els següents adsorbents:

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

-Adsorbents: Multillit: 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 les 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-17 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 Series 2

Cromatògraf de gasos: Thermo Scientific Focus GC

Detector MS: Thermo Scientific DSQII

Condicionament dels tubs d'adsorció

Flux d'heli: aprox. 70 ml/min

Temperatura condicionament: 400ºC

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:	300ºC (10 min)
Trampa:	U-T15ATA (Markes)
Temperatura adsorció trampa:	-30ºC
Desorció secundària:	300ºC (10 min)
Flux divisió entrada trampa:	11 ml/min
Flux divisió sortida trampa:	11 ml/min
Temperatura interfase:	200ºC
Percentatge (massa) a GC/MS:	12%

Cromatografia de gasos:

Columna capil·lar:	DB-624 (60 m x 0,32 mm x 1,8 μm)
Programa temperatura:	40ºC (1 min), 6ºC/min fins a 230ºC (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:	250ºC
Temperatura de la font:	200ºC
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.

Quantificació

El mètode d'anàlisi ha estat dissenyat al nostre laboratori per realitzar la quantificació pel mètode del patró extern. Els patrons s'han preparat mitjançant l'acoblament del tub d'adsorció al port d'injecció d'un cromatògraf de gasos (temperatura injector: 30ºC; 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 dos 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 (ºC), concentració relativa de contaminants a l'aire dels tres sensors generalitstes de COVs (TGS2602, MICS5524 i VZ89TE) 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

-TGS2602: blau cel

-MICS5524: gris

-VZ89TE: verd

-Volum de mostra pressa per la microbomba de mostratge: blau clar (valor relatiu de mostra. El valor final a cada mostra correspon a 25 litres d'aire).

A l'eix d'abcisses (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 62-67 segons en períodes d'absència d'episodis i cada 10-15 segons en períodes d'episodis.

3.1 Ajuntament

La ubicació exacta d'aquest punt de control és Avinguda de Catalunya nº74 (Figura 3). Aquest punt de control és el mateix on ja es varen instal·lar equips de presa de mostres per tal de realitzar mesures de COVs en períodes de 24 hores els anys 2015, 2016, 2018, 2019 i 2020. A partir de l'any 2021, és a dir anys 2021, 2022, 2023 i 2024, la presa de mostres ha sigut d'episodis.

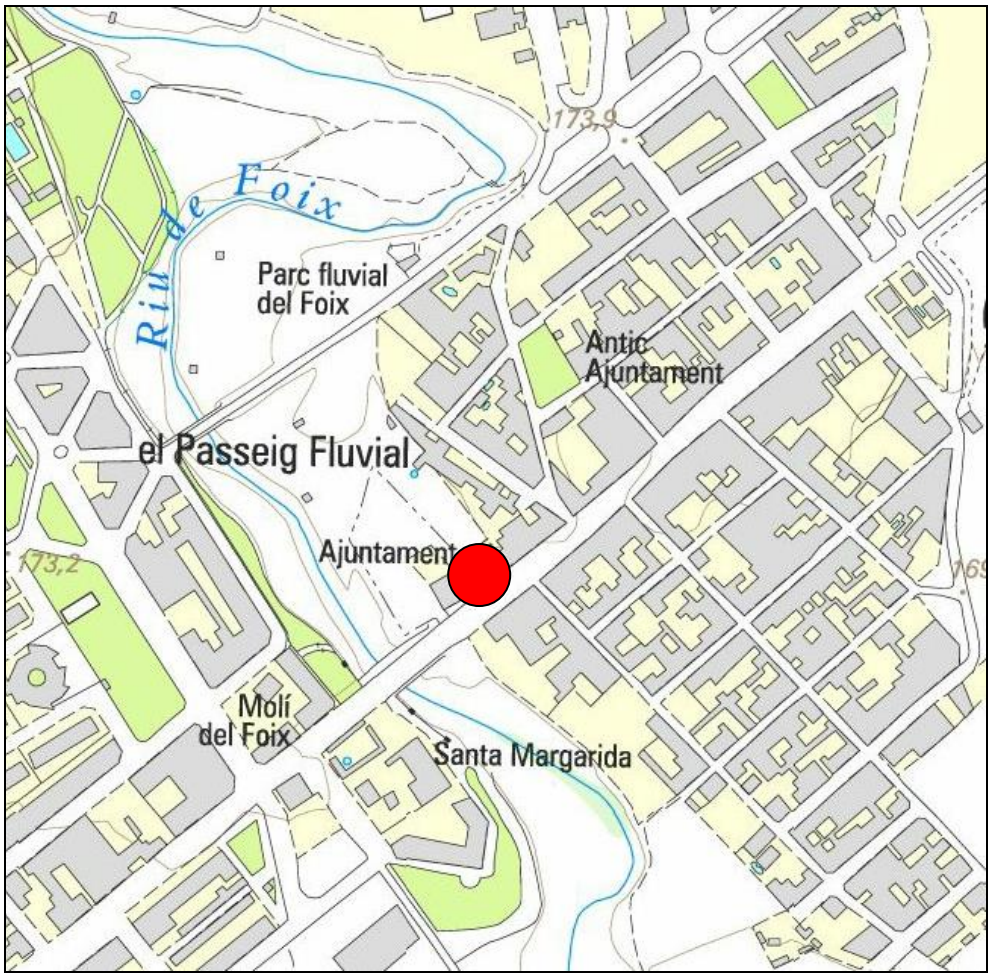

Figura 3. Punt de control d'episodis de COVs (àrea urbana d'Els Monjos).

3.1.1 Registre d'episodis Ajuntament

A les Figures 4-10 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa de contaminants donades pels sensors generalistes de COVs i activació de la bomba, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

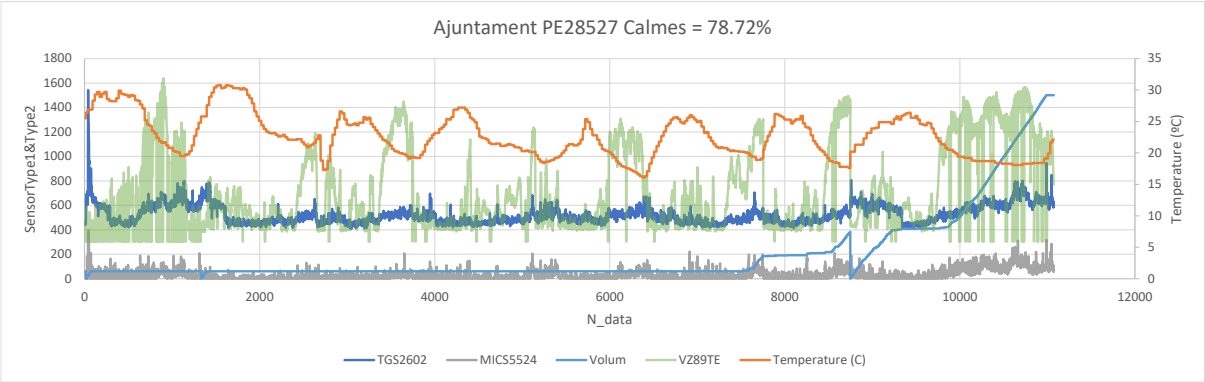

Figura 4. Registre d'episodis mostra 1 Ajuntament, període 26/6-5/7/2024.

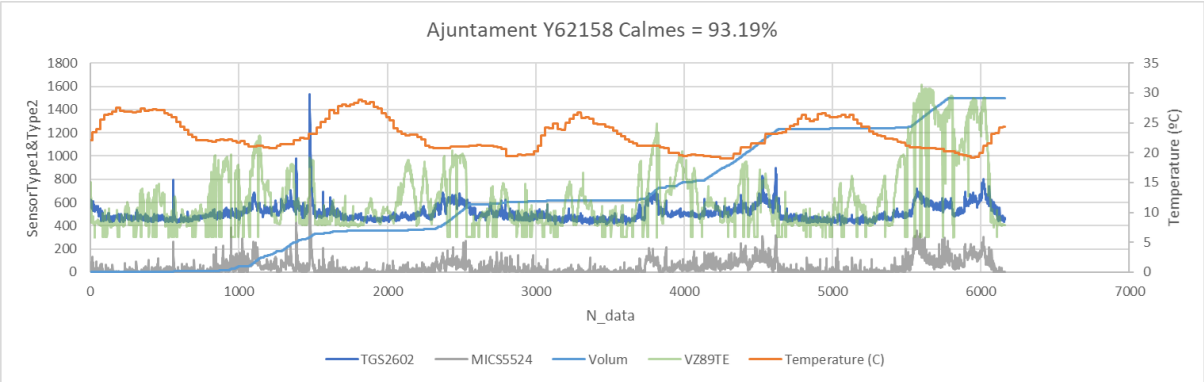

Figura 5. Registre d'episodis mostra 2 Ajuntament, període 5-9/7/2024.

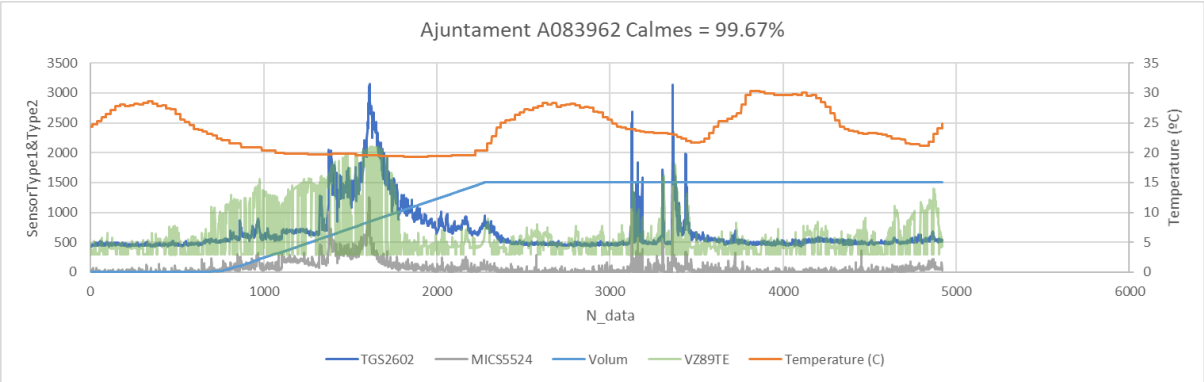

Figura 6. Registre d'episodis mostra 3 Ajuntament, període 9-12/7/2024.

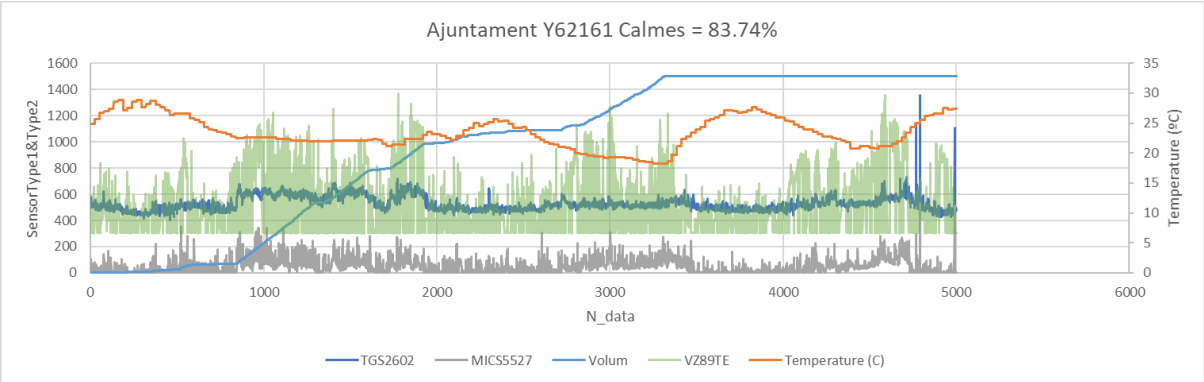

Figura 7. Registre d'episodis mostra 4 Ajuntament, període 12-15/7/2024.

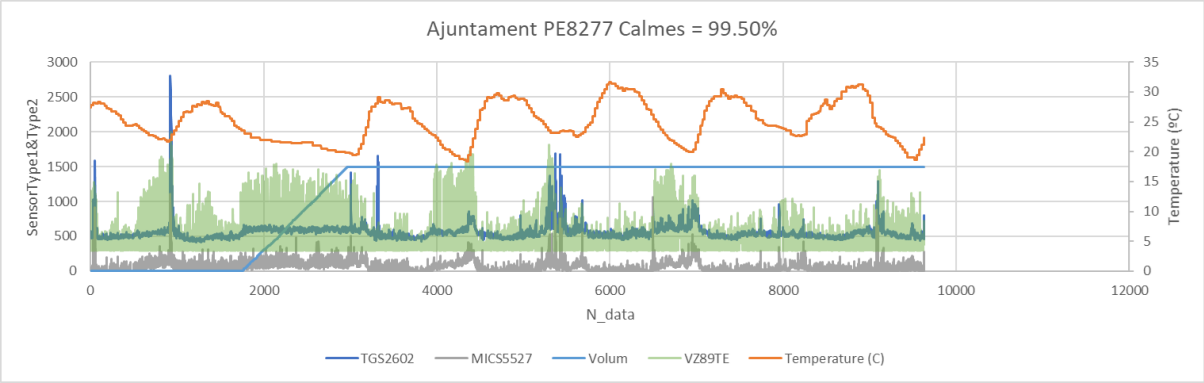

Figura 8. Registre d'episodis mostra 5 Ajuntament, període 15-22/7/2024.

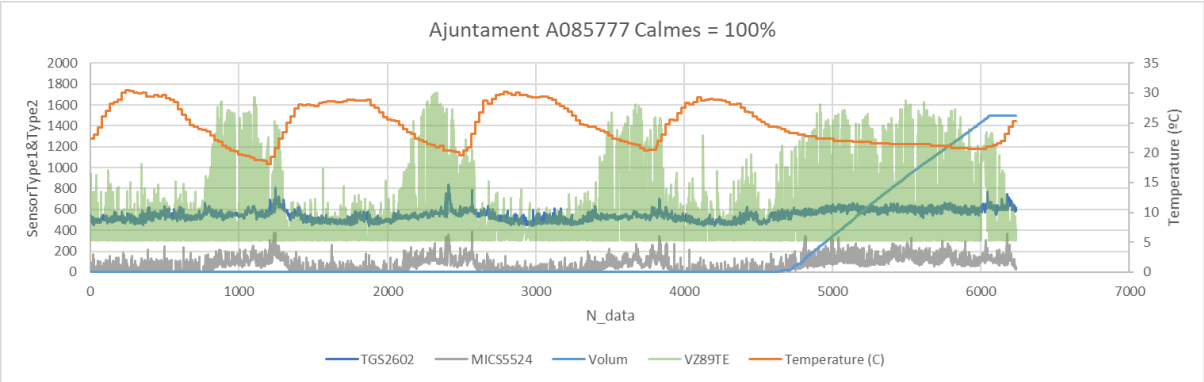

Figura 9. Registre d'episodis mostra 6 Ajuntament, període 22-26/7/2023.

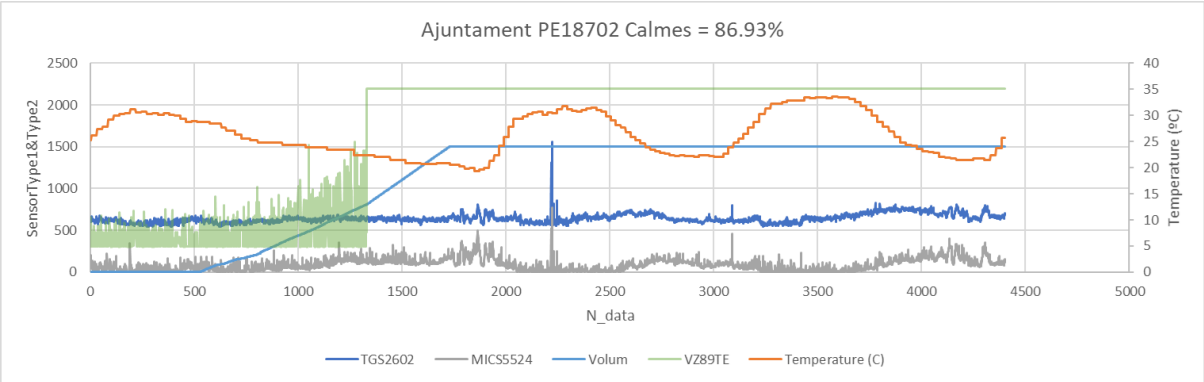

Figura 10. Registre d'episodis mostra 7 Ajuntament, període 26-29/7/2023.

El mostratge dut a terme en aquesta campanya de juny-juliol de 2024 s'ha caracteritzat per l'existència d'episodis freqüents als punts de mostratge Ajuntament i Antistiana. La captació dels quals ha fet que el canvi de tubs de mostreig hagi estat freqüent. A les Figures 4 a 10, on es recullen els registres de les mostres fetes a l'Ajuntament, s'observen entre 5000 i 11000 registres, en funció del tub (depenent dels dies que ha restat el tub de mostreig a l'equip).

En aquestes figures, la línia taronja indica la de temperatura mesurada a l'estació meteorològica de l'Ajuntament, més acurada que la mesurada pels sensors dels diferents equips, la qual normalment marca valors una mica per sobre de la temperatura ambient, ja que el sensor està disposat dins una caixa amb la resta de sensors que tenen un sistema d'escalfament que els manté a la temperatura de treball, influïnt en la temperatura local de la caixa on estan ubicats. A les figures, aquesta línia taronja indica els cicles diaris de variació de temperatura nit-dia, pel que és senzill veure a quina part del cicle diari es produeixen els episodis: es donen a les valls de la línia taronja, quan la temperatura baixa a la nit, indicant, per tant, que els episodis es solen donar durant la nit.

La línia blau cel és la senyal obtinguda amb el sensor tipus 1 de COVs (TGS2602). La línia gris és la del sensor tipus 2 (MICS5524). Es pot apreciar que hi ha pics elevats de curta durada i oscil.lacions de la senyal amb augments i disminucions, que activen la microbomba de presa de mostres i això fa que el volum de mostra agafada a cada tub de mostreig augmenti (indicada amb la línia blava clara).

Els nous equips tenen un comportament lleugerament diferent i són més complerts que els antics respecte a la senyal que donen els sensors. A l'Ajuntament i a Antistiana, ara es té una senyal més degut a que hi ha un nou sensor instal·lat, la línia verda dels gràfics, que es mostra molt sensible a les variacions de concentració de COVs ambientals, amb més variació en el seu valor base i els valors que hi ha en períodes d'episodis. Per aquesta campanya de mostratge, però, el nou sensor no s'ha utilitzat per comandar la pressa de mostres (activar la bomba), donat que és el primer any que funciona i està encara en període de prova.

Per l'equip de l'Ajuntament, s'han utilitzat les senyals dels sensors TGS2602 i MICS5524 per aquesta funció d'activació de la microbomba d'aspiració de mostra d'aire: microbomba activada quan es sobrepasa el percentil 95 dels valors històrics i parada quan baixa del percentil 85 de qualsevol dels dos sensors electrònics.

Cal destacar que pel punt de mostratge Ajuntament el sensor més actiu, que nota més fluctuacions i episodis, és en general el nou sensor VZ89TE, seguit pel TGS2602. En canvi, el MICS5524 dona una senyal més esmorteïda, amb fluctuacions més suaus, encara que aquests dos últims tenen un comportament similar. Tots tres sensors, encara que coincideixen bastant a mostrar els episodis, tenen les seves característiques particulars, i, a vegades, individualment detecten episodis on els altres no ho fan.

És de remarcar el fort episodi nocturn que es va detectar i que va quedar agafat a la mostra la nit del 9 al 10 de juliol del 2024, Figura 6, tant per intensitat de la senyal, com per la duració del mateix.

3.1.2 Freqüència horària d'episodis Ajuntament

A les Figures 11-17 es presenen les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control de l'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 concentracions més elevades de COVs. És a dir, la correspondència entre l'hora del dia i si hi havia o no episodi.

A la Figura 11, corresponent a la primera mostra (tub de la Figura 4), la microbomba va estar activa en episodis que es van donar durant 3 nits i un dia durant el matí, amb el màxim de freqüència de captació cap a les 6 hores del matí. Els episodis, tal com es mostra a les senyals dels sensors (Figura 4), van ser suaus.

La mostra 2 va adquirir els episodis també durant la nit, amb un màxim cap a les 2-3 de la nit. Els episodis captats per aquesta mostra van ser suaus, amb màxim de valor relatiu, com a la mostra anterior, de 1600 (eix vertical esquerra de la Figura 5).

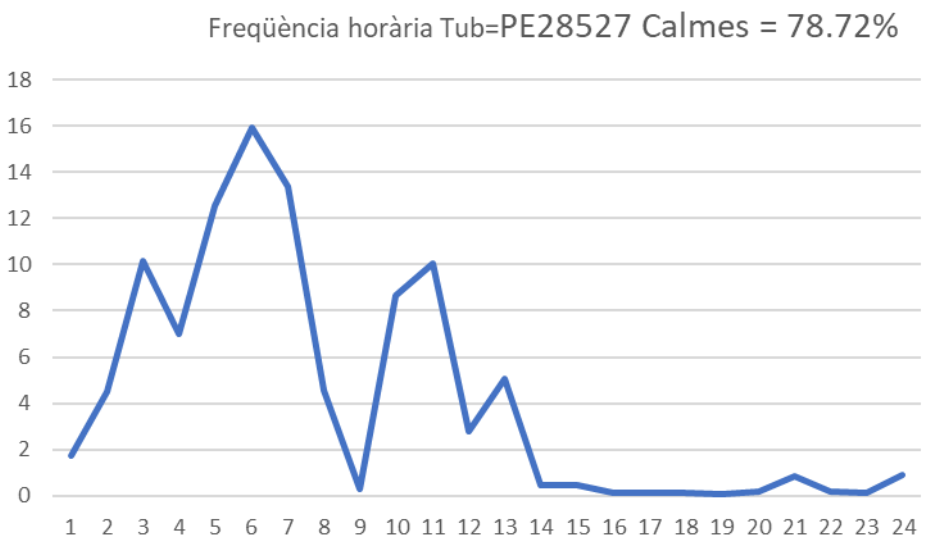

Figura 11. Freqüència horària d'episodis mostra 1 Ajuntament, període 26/6-5/7/2024.

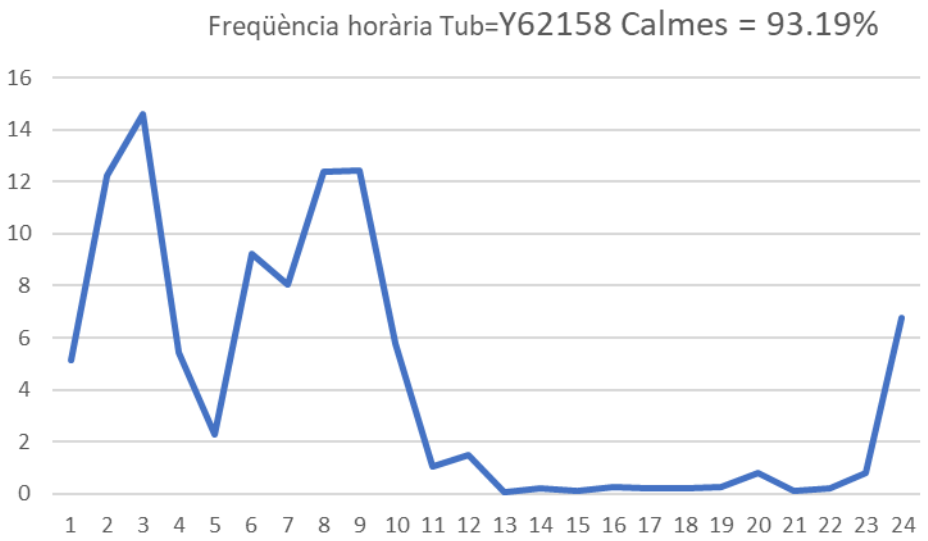

Figura 12. Freqüència horària d'episodis mostra 2 Ajuntament, període 5-9/7/2024.

La Figura 13 s'indica que els episodis de la mostra 3 (veure Figura 6) es van produir en dues nits consecutives, encara que amb la primera nit el tub de mostra ja va agafar tot el volum. La nit del 9 al 10 de juliol l'episodi va ser molt fort i mantingut, arribant a valor d'intensitat relativa (eix vertical esquerra de la Figura 6) de més de 3000 pel sensor TGS2602. Aquest episodi es va donar entre les 2 i les 7 del matí, essent especialment fort entre les 5 i les 7. La nit següent, del 10 al 11 de juliol, també es van reproduir una sèrie d'episodis curts però forts, que no van quedar mostrejats perquè el tub ja havia complert el volum amb l'episodi de la nit anterior.

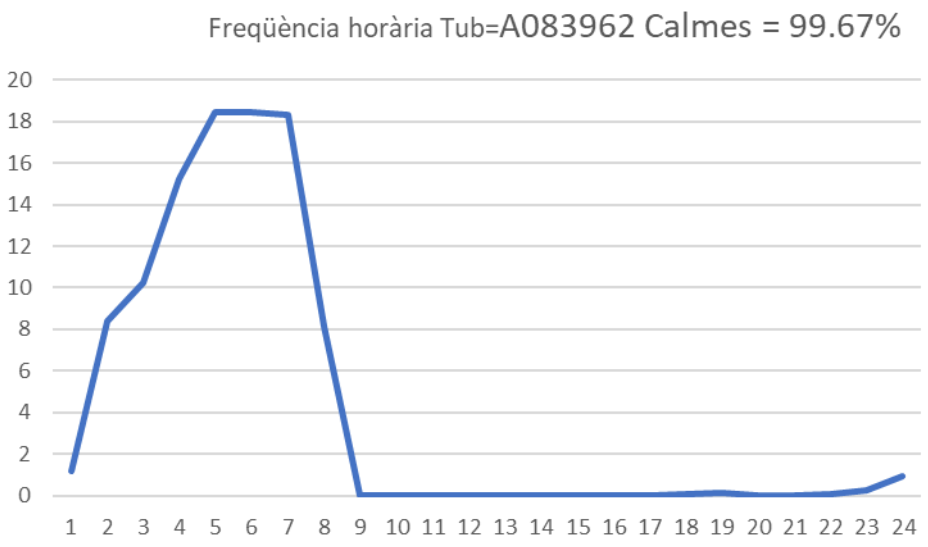

Figura 13. Freqüència horària d'episodis mostra 3 Ajuntament, període 9-12/7/2024.

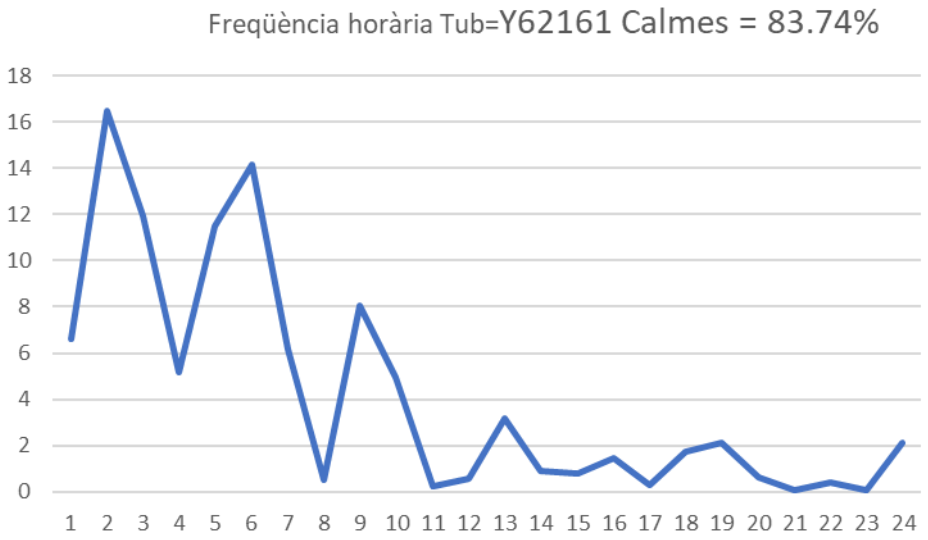

Figura 14. Freqüència horària d'episodis mostra 4 Ajuntament, període 12-15/7/2024.

La mostra 4, Figura 14, corresponent a les dades de la mostra de la Figura 7, va ser presa en dues nits, del 12 al 13 de juliol i del 13 al 14 de juliol, amb episodis suaus i amb tres pics de captació a les 2, 6 i 9 del matí.

A la Figura 15, corresponent a la mostra 5 (veure Figura 8), el mostreig es va fer en una sola nit, la del 16 al 17 de juliol, amb un sol episodi mantingut, però relativament dèbil, que va començar a les 12 de la nit del 16/07 i va durar la captació fins les 5 de la matinada del 17/07. A la nit del 15 al 16 de juliol, va haver-hi un episodi puntual de curta durada, bastant fort, però no va ser agafat a la mostra per no estar el mostreig habilitat.

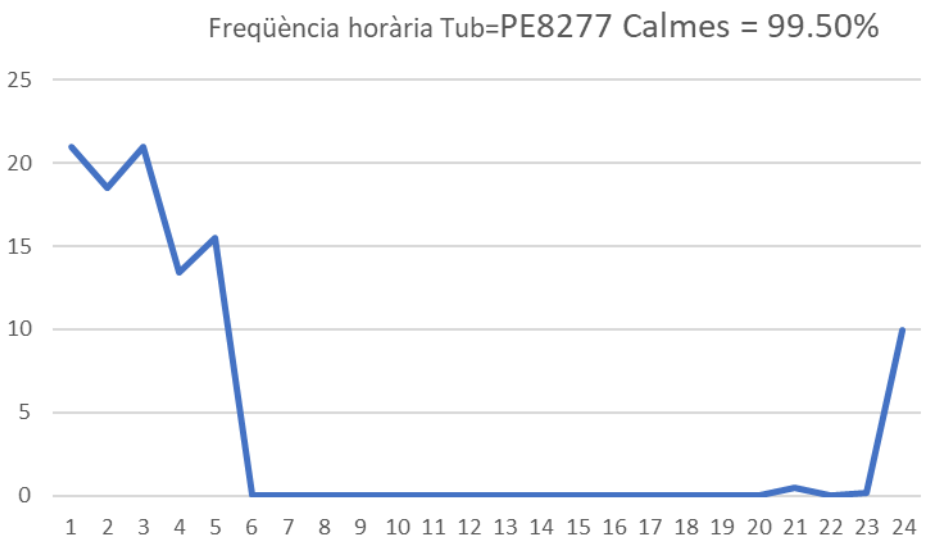

Figura 15. Freqüència horària d'episodis mostra 5 Ajuntament, període 15-22/7/2024.

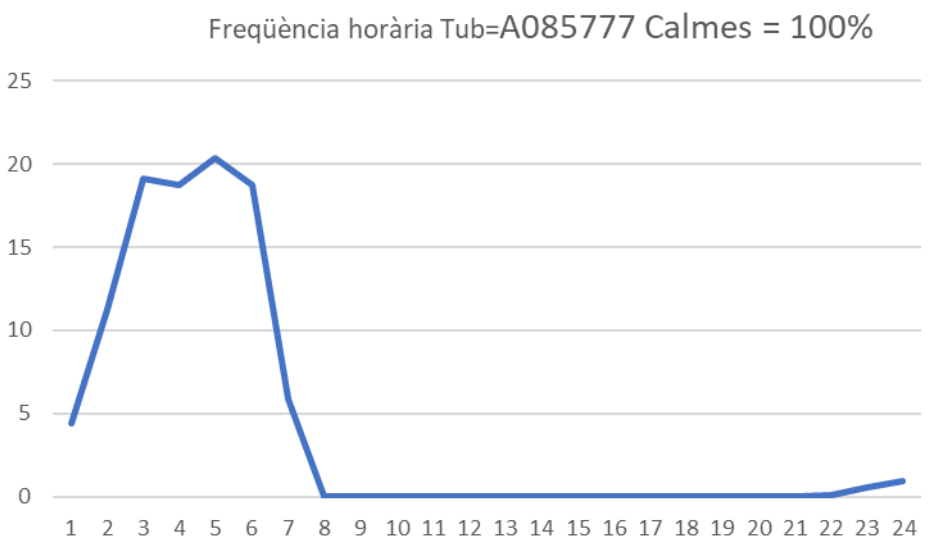

Figura 16. Freqüència horària d'episodis mostra 6 Ajuntament, període 22-26/7/2024.

A la Figura 16, corresponent a la mostra 6 (veure Figura 9 de registre d'episodis), es va prendre mostra la nit del 25 al 26 de juliol, amb activació per un episodi que just va superar el percentil 95 de concentració. Es pot considerar un episodi suau.

A la Figura 17, corresponent a la mostra 7, també va ser pres durant una sola nit, la del 26 al 27 de juliol, amb un episodi no gaire fort, i comandat pel sensor MICS5524, entre les 20 hores i les 4 hores de la matinada, amb màxim de captació entre mitjanit i la 1 de la matinada.

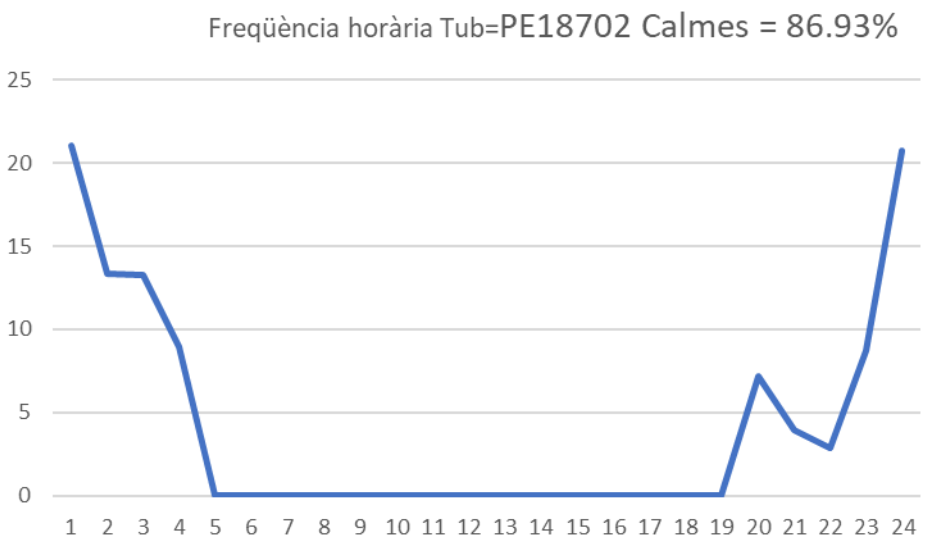

Figura 17. Freqüència horària d'episodis mostra 7 Ajuntament, període 26-29/7/2024.

En general, per l'Ajuntament, les pujades de concentració (episodis) s'han donat principalment i quasi exclusivament durant la nit, excepte algun dia que també s'ha pres mostra durant el matí o última hora de la tarda. Hi ha hagut una mostra caracteritzada per un episodi molt fort, a la nit del 9 al 10 de juliol, i la resta de mostres s'han pres amb episodis característics nocturns, suaus, però persistents.

En aquest punt de control les calmes juguen un paper molt important. L'absència de vent és un factor molt rellevant en la presència de contaminació. Al conjunt de les mostres, el percentatge de temps en que s'ha activat la bomba de captació i hi havia calma és majoritari (92±9%).

Aquests dos aspectes esmentats anteriorment ja varen observar-se durant la presa de mostres l'any 2021-2023.

3.2 Antistiana

La ubicació exacta d'aquest punt de control és Plaça de Ramon Cabré s/n (Figura 18). Aquest punt de control, ubicat al nucli de La Ràpita, es troba proper al punt de control anteriorment mesurat en aquesta zona fins a l'any 2020 (Escoles Velles), però no és el mateix. Per tant, no se'n té tant registre històric, únicament se'n tenen dades des de 2021. Tot i això, es va decidir consensuadament per part del LCMA-UPC i l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos d'instal·lar l'equip de mesura de COVs en aquest punt perquè també disposa del mesurador en continu de NO_2, NO i NO_x de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de la Generalitat de Catalunya. Per tant, es té registre en aquest punt exacte des de l'any 2021, és a dir, anys 2021, 2022,i 2023 i 2024, en períodes d'episodis.

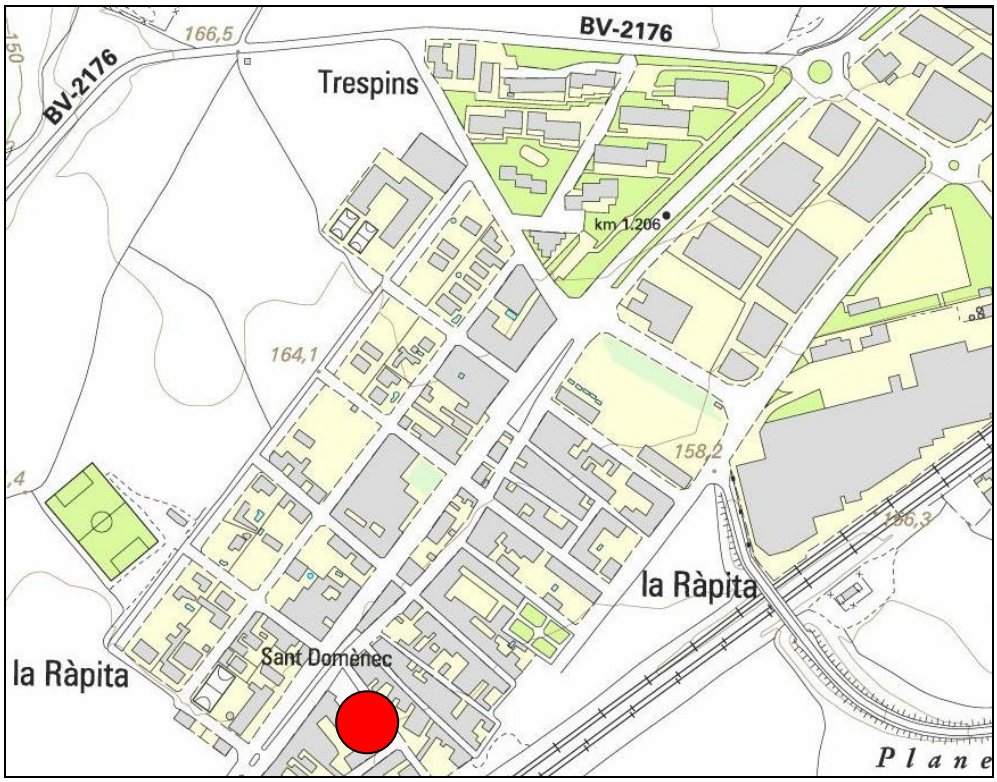

Figura 18. Punt de control d'episodis de COVs (àrea urbana de La Ràpita).

3.2.1 Registre d'episodis Antistiana

A les Figures 19-25 es presenten les dades de temperatura, concentració relativa segons els sensors generalistes de COVs i volum de mostratge, segons el codi de color que s'ha esmentat prèviament.

En aquesta ubicació, els episodis també s'han donat majoritàriament en horari nocturn (amb les valls de temperatura, indicades a les línies taronja de les Figures 19 a 25).

En aquest indret la microbomba ha estat controlada pel sensor MICS5524, donat que és un sensor provat d'anterior campanyes. S'han descartat les mesures del sensor TGS2602 per tenir un funcionament erràtic, probablement degut a algun problema de continuïtat en el circuit elèctric de la placa, per aquest motiu no es mostren el valors obtinguts amb aquest sensor a les figures 19 a 25.

El nou sensor VT89ZE s'ha mostrat més sensible als episodis, amb senyals relativament més fortes. En properes campanyes també s'utilitzarà aquest nou sensor per establir els punts d'activació del mostratge.

Es pot dir que l'afectació és molt similar a la de la de l'Ajuntament, essent la situació típica d'ocurrència d'episodi la següent: horari nocturn i situació de vent en calma.

A la Figura 19, mostra 1 d'Antistiana, va ser presa durant dos nits consecutives, del 3 al 4 i del 4 al 5 de juliol, amb episodis suaus, donat que la senyal (eix vertical esquerre de Figura 19) no supera el valor relatiu de 1600 pel sensor VT89ZE, i la del sensor

MICS5524, que activa la microbomba, supera lleugerament el percentil 95 de les dades històriques.

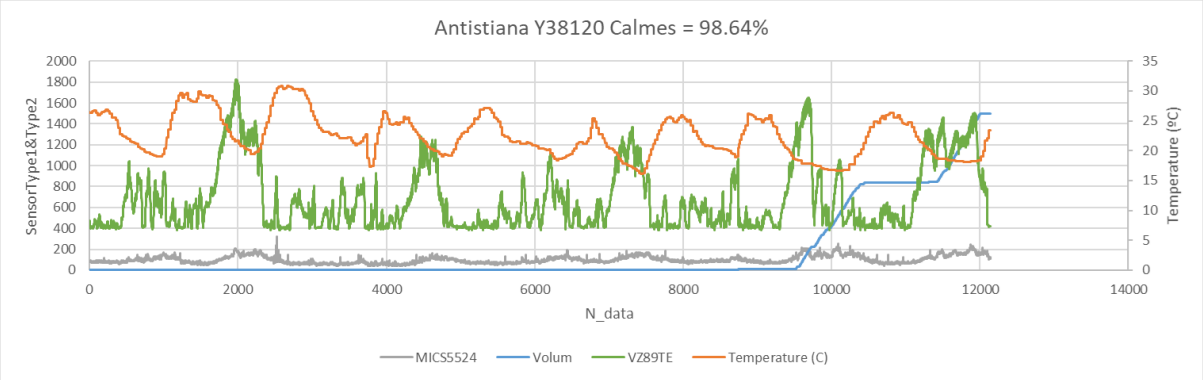

Figura 19. Registre d'episodis mostra 1 Antistiana, període 26/6-5/7/2024.

La mostra 2 d'Antistiana (Figura 20) va ser agafada també amb episodis suaus durant les nits del 7 al 8 de juliol i del 8 al 9 de juliol. A la Figura 20, els períodes nocturns s'identifiquen per les valls de la línia de temperatura de color taronja (que mostra els cicles diaris de temperatura dia-nit, que s'aprecien molt bé).

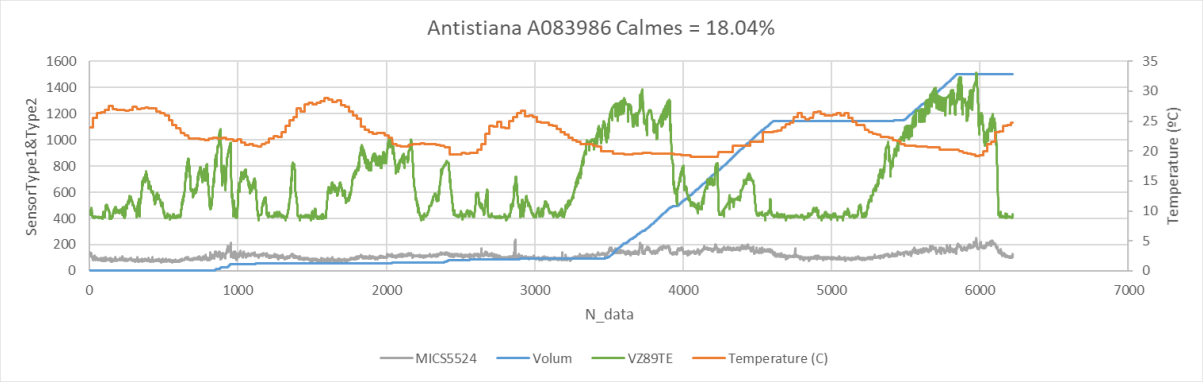

Figura 20. Registre d'episodis mostra 2 Antistiana, període 5-9/7/2024.

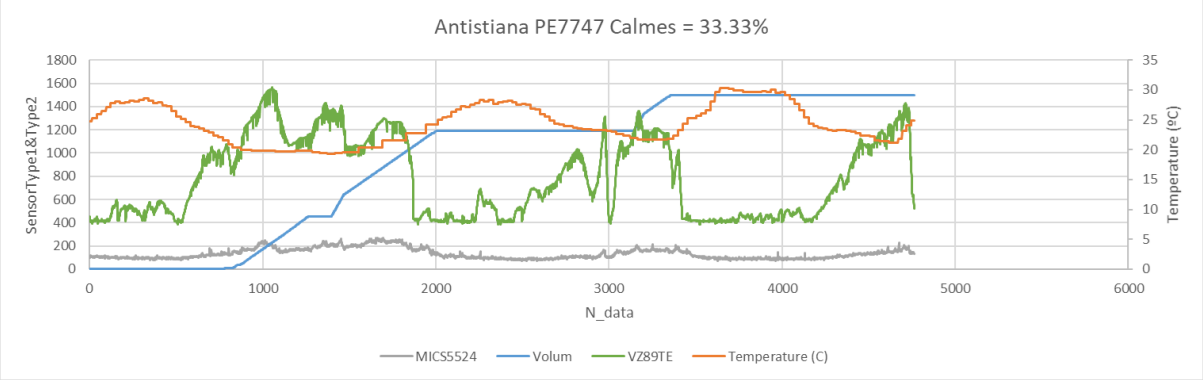

Figura 21. Registre d'episodis mostra 3 Antistiana, període 9-12/7/2024.

La mostra 3 d'Antistiana (Figura 21) es va prendre, com les mostres 1 i 2, durant dues nits de dies consecutius, amb episodis igualment suaus.

Les mostres 4 d'Antistiana (Figura 22) i 5 (Figura 23) van agafar l'aire ambient al tubs en tres nits, i també amb episodis no forts, suaus, com les anteriors.

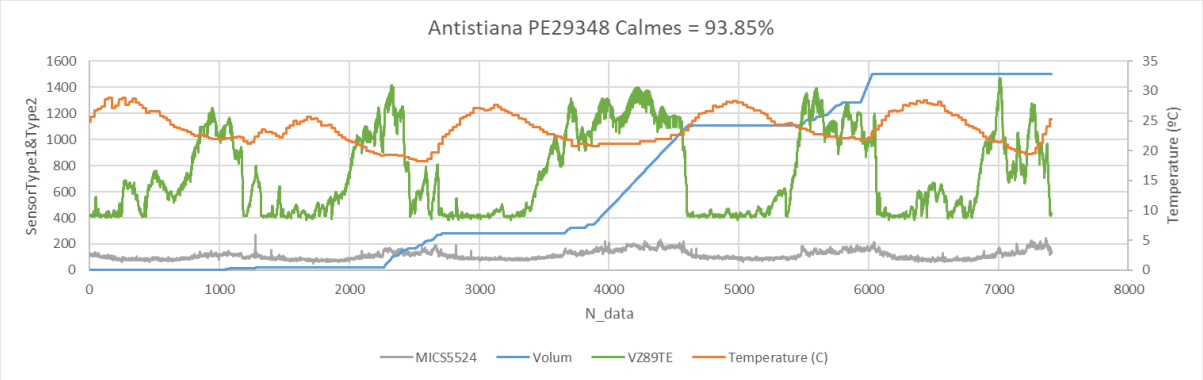

Figura 22. Registre d'episodis mostra 4 Antistiana, període 12-17/7/2024.

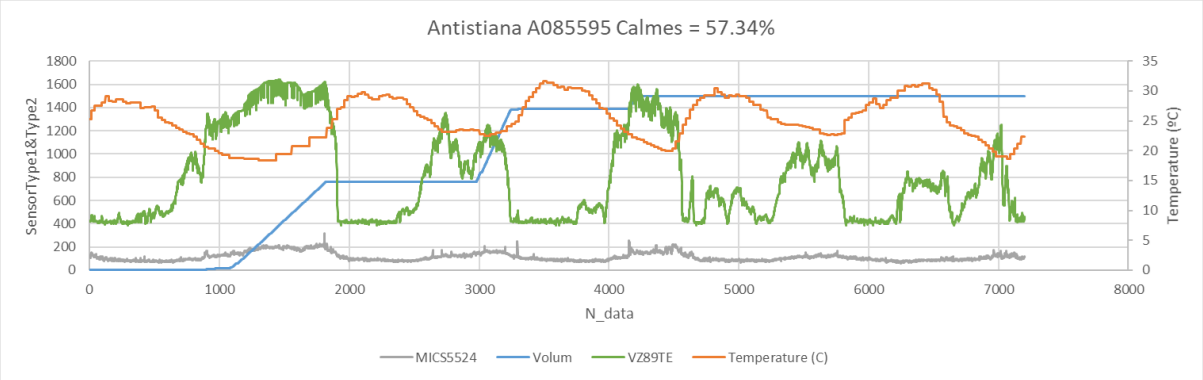

Figura 23. Registre d'episodis mostra 5 Antistiana, període 17-22/7/2024.

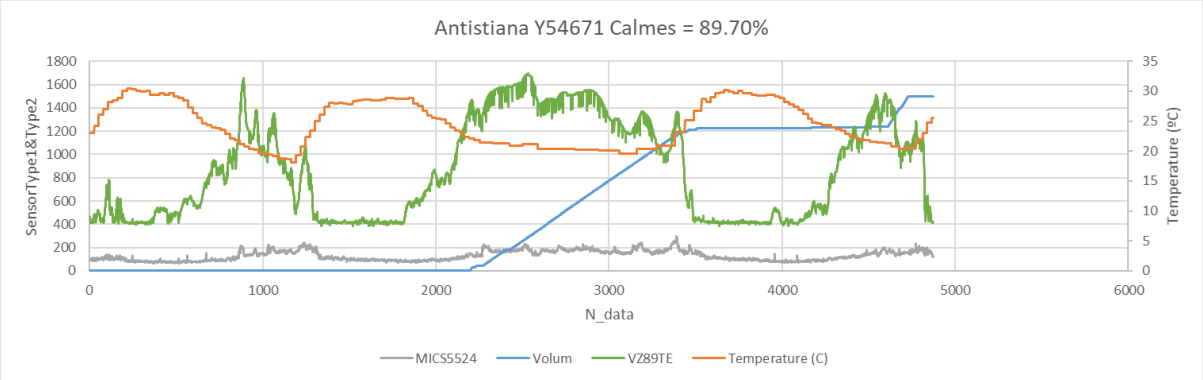

Figura 24. Registre d'episodis mostra 6 Antistiana, període 22-25/7/2024.

Les últimes dues mostres d'Antistiana, les 6 i 7, mostrades a les Figures 24 i 25, van ser preses amb dues nits i episodis mantinguts però dèbils en intensitat, característics dels episodis majoritaris que es donen en aquesta ubicació de forma persistent i repetitiva.

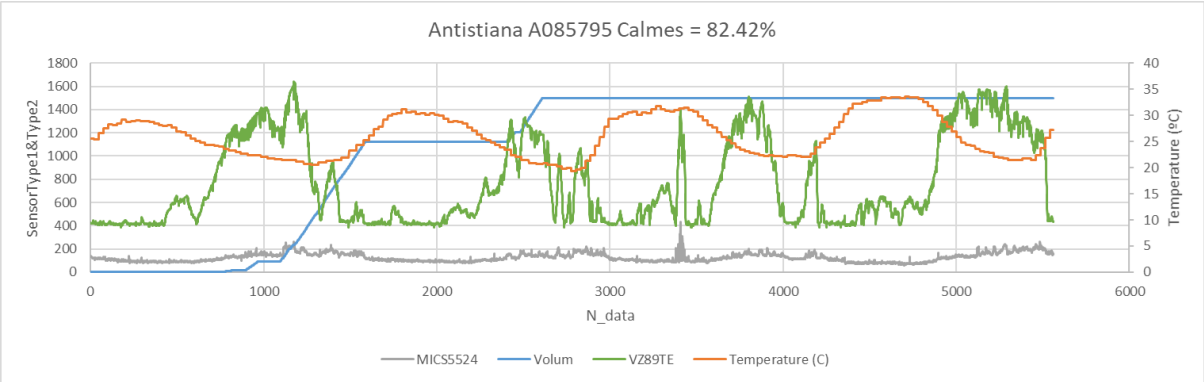

Figura 25. Registre d'episodis mostra 7 Antistiana, període 25-29/7/2024.

A la zona de La Ràpita, les dades adquirides durant el mostreig, indiquen que encara que els episodis es produeixen a la nit principalment, aquests no es donen amb la mateixa intensitat totes les nits, encara que la situació atmosfèrica en quant a calmes sigui similar d'una nit a una altra, per la qual cosa s'ha de suposar que les emissions dels focus presents a la zona varien depenent del dia i de l'acitivat que facin, pel que hi ha marge de millora en la situació odorífera incidint sobre els focus emissors.

3.2.2 Freqüència horària d'episodis Antistiana

A les Figures 26-32 es presenen les freqüències horàries en les que s'han produït episodis al punt de control Antistiana.

Els episodis en aquest indret han estat exclusivament entre les dues i les nou del matí durant el període mostrejat, amb màxims de captació per la microbomba de mostreig entre les dues i les vuit del matí, depenent de la mostra.

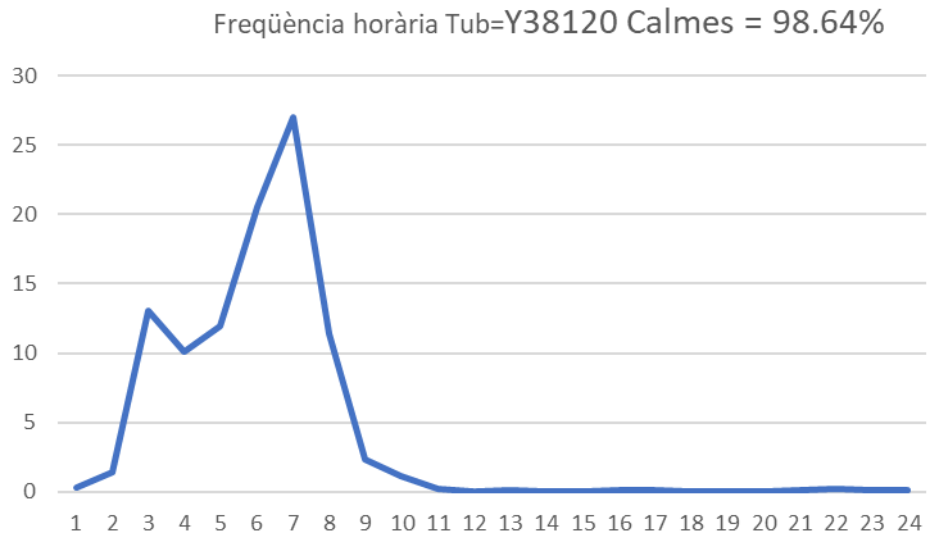

Figura 26. Freqüència horària d'episodis mostra 1 Antistiana, període 26/6-5/7/2024.

En general, els episodis es donen durant la nit, fins a les 7-8 hores del matí. Per contra, en horari diürn, amb llum solar, només tres de les set mostres, Figura 28, 29 i 30, indiquen episodis en aquest període.

En aquest punt de control les calmes també juguen un paper molt important. L'absència de vent és un factor molt rellevant en la presència de contaminació. Al conjunt de les mostres, el percentatge de temps en que s'ha activat la bomba de captació i hi havia calma és majoritari (68±32%).

Aquests dos aspectes esmentats anteriorment ja varen observar-se durant la presa de mostres l'any 2021-2023.

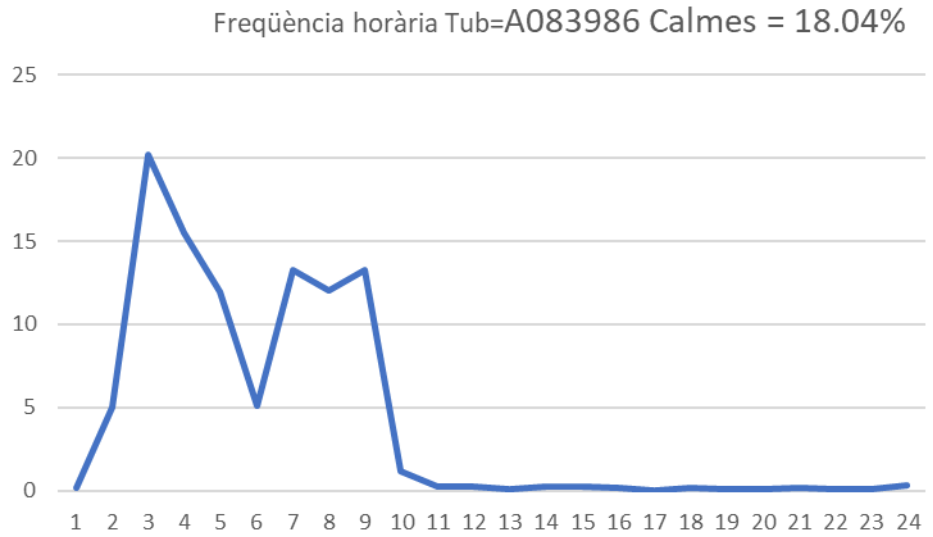

Figura 27. Freqüència horària d'episodis mostra 2 Antistiana, període 5-9/7/2024.

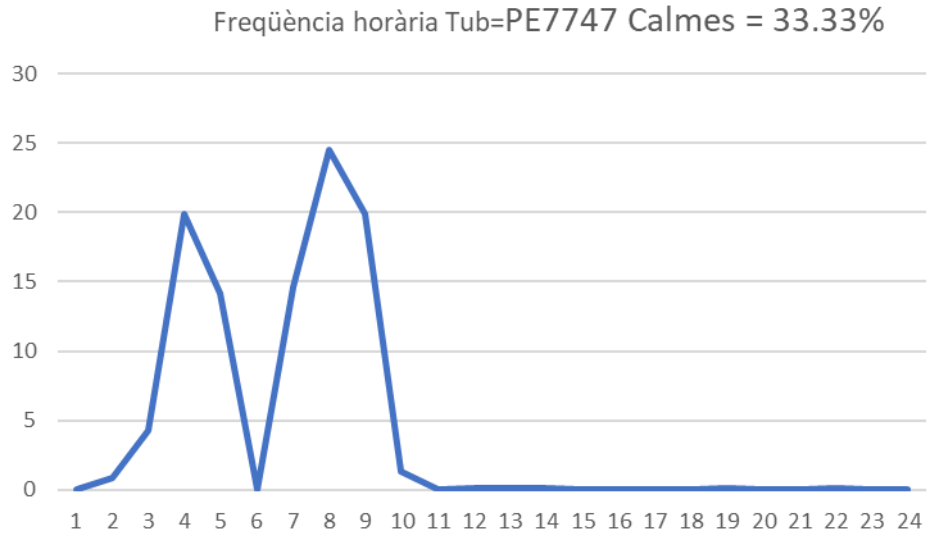

Figura 28. Freqüència horària d'episodis mostra 3 Antistiana, període 9-12/7/2024.

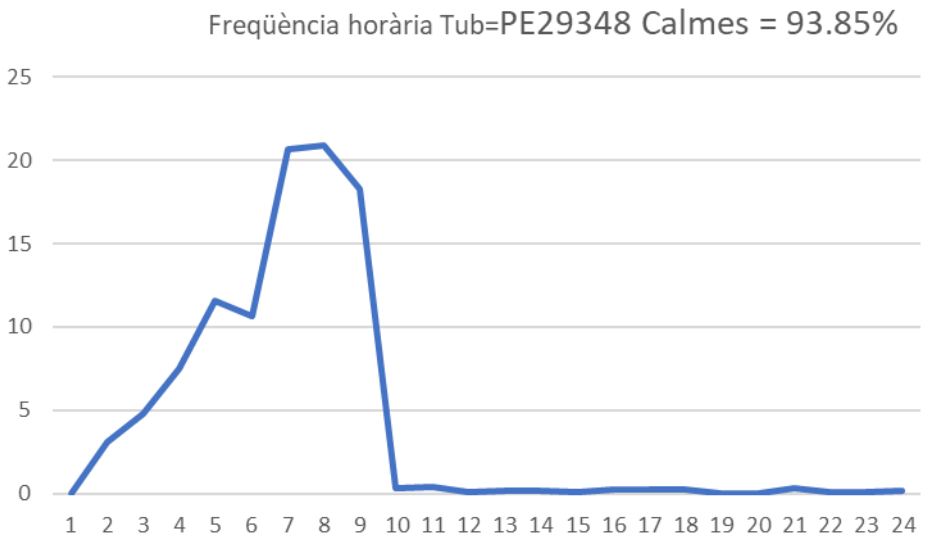

Figura 29. Freqüència horària d'episodis mostra 4 Antistiana, període 12-17/7/2024.

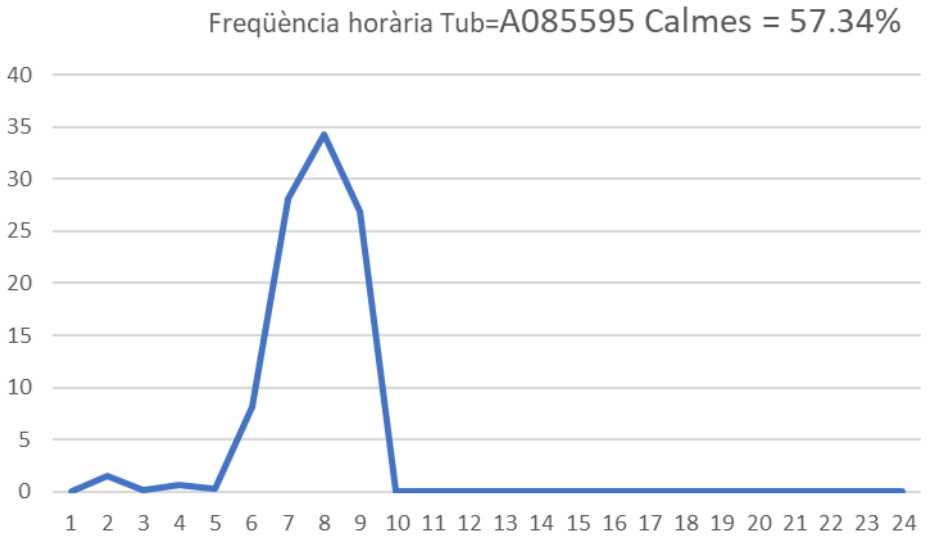

Figura 30. Freqüència horària d'episodis mostra 5 Antistiana, període 17-22/7/2024.

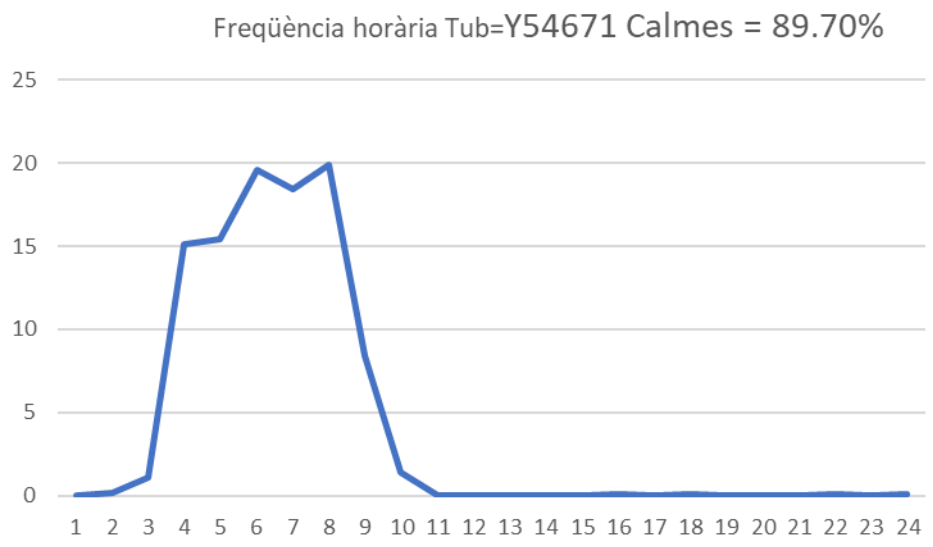

Figura 31. Freqüència horària d'episodis mostra 6 Antistiana, període 22-25/7/2024.

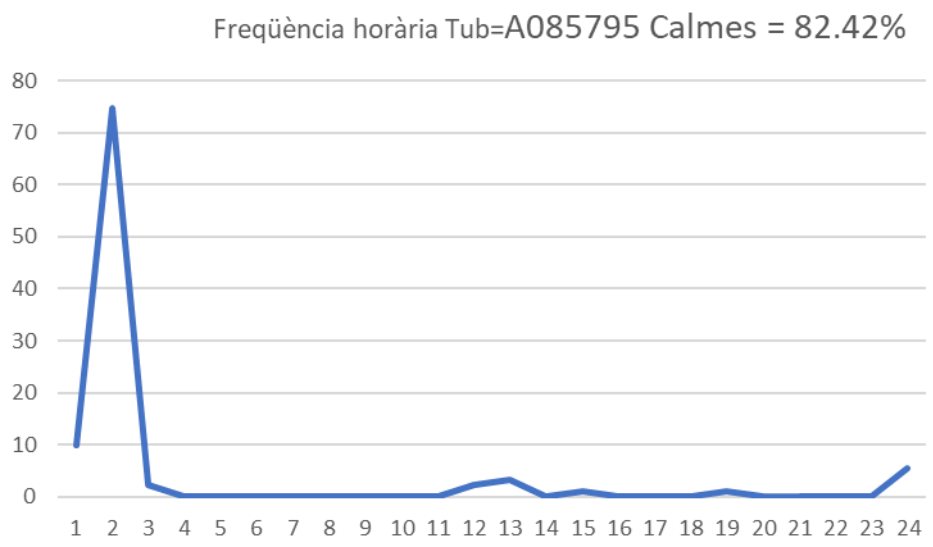

Figura 32. Freqüència horària d'episodis mostra 7 Antistiana, període 25-29/7/2024.

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 als dos punts de control el dia 26/6/2024, i va finalitzar el dia 29/7/204. A la Taula 1 es presenten les dades de mostratge i els períodes de control.

Taula 1. Dades de mostratge episodis 2024.

Mostra	Data instal·lació	Hora instal·lació	Col·locació	Data retirada	Hora retirada	Retirada
AJUNTAMENT						
Mostra 1	26/6/24	12:44	UPC	5/7/24	9:00	M.A. SMM
Mostra 2	5/7/24	9:02	M.A. SMM	9/7/24	10:30	M.A. SMM
Mostra 3	9/7/24	10:34	M.A. SMM	12/7/24	8:45	M.A. SMM
Mostra 4	12/7/24	8:48	M.A. SMM	15/7/24	14:10	M.A. SMM
Mostra 5	15/7/24	14:13	M.A. SMM	22/7/24	8:48	M.A. SMM
Mostra 6	22/7/24	8:52	M.A. SMM	26/7/24	9:38	M.A. SMM
Mostra 7	26/7/24	9:42	M.A. SMM	29/7/24	9:03	M.S. SMM
ANTISTIANA						
Mostra 1	26/6/24	13:11	UPC	5/7/24	9:38	M.A. SMM
Mostra 2	5/7/24	9:49	M.A. SMM	9/7/24	10:55	M.A. SMM
Mostra 3	9/7/24	11:00	M.A. SMM	12/7/24	9:03	M.A. SMM
Mostra 4	12/7/24	9:06	M.A. SMM	17/7/24	9:28	M.A. SMM
Mostra 5	17/7/24	9:30	M.A. SMM	22/7/24	9:14	M.A. SMM
Mostra 6	22/7/24	9:17	M.A. SMM	25/7/24	9:22	M.A. SMM
Mostra 7	25/7/24	9:23	M.A. SMM	29/7/24	9:38	M.A. SMM

UPC: Personal LCMA-UPC
M.A. SMM: Tècnic de medi ambient de Santa Margarida i Els Monjos

4.2 Nivells d'immissió de COVs en períodes episodics

Tal i com s'ha dit anteriorment, per l'avaluació de la qualitat de l'aire en períodes episodics s'han pres mostres de forma automàtica. A continuació es presenten els nivells d'immissió de COVs per aquests períodes en els dos 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 i 3. Els nivells d'immissió per compost individual es relacionen a l'Annex I.

Tal i com es desprèn dels valors exposats a la Taula 2, s'observa una gran variabilitat en el valor de TCOV a les mostres trobades al punt de control Ajuntament: 352 ± 304 µg/Nm^3 en un rang entre 186-1028 µg/Nm^3. Aquest aspecte que ve derivat de la presència d'una mostra (9-12/7/24) que conté concentracions molt elevades de COVs (1028 µg/Nm^3), especialment d'hidrocarburs aromàtics (515 µg/Nm^3, que corresponen al 50% de la concentració de la mostra) (veure Annex I). Si excloem aquesta mostra per a determinar les concentracions mitjanes de COVs del període avaluat, podem veure que aquestes serien 239 ± 66 µg/Nm^3 en un rang entre 186-351 µg/Nm^3, valors molt similars als trobats l'any 2023 (279 ± 120 µg/Nm^3 en un rang entre 121-414 µg/Nm^3). Per tant, serà molt interessant veure quines eren les dades meteorològiques

en el moment que es va prendre la mostra que presenta concentracions considerablement més elevades per tal de poder identificar el possible focus d'aquests compostos.

Taula 2. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Ajuntament.

Famílies compostos	**Nivells immissió (µg/Nm^3)**	**Rang (µg/Nm^3)**
Període de control	**26/6-29/7/2024**	**26/6-29/7/2024**
TCOV	**352 ± 304**	**186 - 1028**
Total alcans	3.85 ± 4.39	0.85 – 13.2
Total hidrocarburs aromàtics	110 ± 180	17.4 – 515
Total alcohols	49.3 ± 24.5	27.1 – 83.4
Total cetones	48.3 ± 17.7	26.3 – 70.0
Total organoclorats	4.29 ± 2.07	1.93 – 7.89
Total aldehids	20.2 ± 8.9	11.7 – 34.2
Total èsters	47.6 ± 82.0	4.12 – 231
Total àcids carboxílics	2.79 ± 2.50	0.53 – 7.34
Total terpens	6.56 ± 1.85	4.33 – 8.77
Total organosofrats	2.97 ± 2.03	0.72 – 5.18
Total èters	2.52 ± 2.49	0.75 – 7.01
Total furans	2.14 ± 1.13	0.82 – 4.21
Total glicols	4.11 ± 4.97	0.28 – 14.3
Total organonitrogenats	46.8 ± 5.6	41.1 – 54.6
Total 1,3-butadiè	0.06 ± 0.02	0.04 – 0.09

Taula 3. Nivells d'immissió en períodes episòdics al punt de control Antistiana.

Famílies compostos	**Nivells immissió (µg/Nm^3)**	**Rang (µg/Nm^3)**
Període de control	**26/6-29/7/2024**	**26/6-29/7/2024**
TCOV	**171 ± 50**	**125 - 267**
Total alcans	1.14 ± 0.47	0.42 – 1.74
Total hidrocarburs aromàtics	35.2 ± 17.1	15.0 – 67.1
Total alcohols	29.6 ± 7.6	19.0 – 38.1
Total cetones	20.3 ± 11.0	9.45 – 41.5
Total organoclorats	1.90 ± 0.80	0.79 – 3.27
Total aldehids	15.2 ± 3.6	10.9 – 19.6
Total èsters	20.3 ± 16.6	7.99 – 56.1
Total àcids carboxílics	1.48 ± 0.73	0.60 – 2.42
Total terpens	5.17 ± 1.15	3.57 – 7.15
Total organosofrats	0.57 ± 0.32	0.26 – 1.13
Total èters	0.81 ± 0.46	0.31 – 1.46
Total furans	1.26 ± 0.56	0.48 – 2.07
Total glicols	1.55 ± 0.69	0.59 – 2.36
Total organonitrogenats	36.8 ± 13.9	17.3 – 51.7
Total 1,3-butadiè	0.03 ± 0.01	0.02 – 0.05

Volums de mostra normalitzats (Nm^3) segons el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Pel que fa a les dades referents a Antistiana, en canvi, totes les mostres avaluades presenten concentracions en el mateix ordre de magnitud, amb un valor mitjà de TCOV de 171 ± 50 µg/Nm^3 en un rang entre 125-267 µg/Nm^3. Uns valors mitjans similars als trobats en períodes episòdics els darrers anys (2021-2023), entre 100-200 µg/Nm^3.

De la mateixa manera que es va observar l'any 2023, un 71% de les mostres d'episodis registrades a l'Ajuntament presenten valors de TCOV superiors a 200 µg/m^3 (235-1028 µg/Nm^3 (5/7 mostres)). Aquest aspecte que ens indica que a nivell de càrrega química ens trobaríem en un rang multifactorial, és a dir, determinades persones podrien percebre irritació/molèstia derivada de les concentrations de COVs (veure apartat 7). Per altra banda, únicament un 29% de les mostres provinents d'Antistiana (2/7 mostres) presenten aquest tipus de valors (202-267 µg/Nm^3), trobant-se molt properes al valor llindar.

4.3 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. 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 33 es presenten els perfils de famílies químiques mitjans per a totes les mostres d'episodis de l'Ajuntament i d'Antistiana.

Les contribucions mitjanes de les famílies químiques al TCOV per als punts d'Ajuntament i Antistiana són molt similars, amb una contribució important dels hidrocarburs aromàtics (20-22%), alcohols (17-18%), cetones (12-18%) i organonitrogenats (18-21%), seguits d'aldehids (7-10%) i èsters (9-11%). Les desviacions estàndard dels valors obtinguts no són excessivament elevades per aquestes famílies químiques, indicant una similitud en la distribució dels compostos avaluats tot i possibles diferències en concentracions trobades a les mostres.

Contràriament als anys 2021 i 2022, i en la mateixa línia que es va observar el 2023, la contribució al TCOV dels compostos organoclorats tant a l'Ajuntament com ha Antistiana ha disminuït dràsticament. A l'Ajuntament, per exemple, les contribucions dels compostos organoclorats al TCOV eren de 14 ± 7% i 24 ± 7% per als anys 2022 i 2021, respectivament. Aquestes contribucions generalment no es donen en mostres d'aire ambient sense contribució important d'activitats que utilitzin aquest tipus de compostos, per tant les mostres dels anys 2021 i 2022 ens indicaven una contribució important d'activitats que utilitzaven compostos organoclorats, especialment

cloroform. Per altra banda, els períodes de 24 hores avaluats durant els anys 2015, 2016, 2018, 2019 i 2020 les contribucions d'aquesta família química al TCOV eren baixes, al voltant del 2%. L'any 2023, tal i com s'ha dit anteriorment, la contribució dels compostos organoclorats a l'Ajuntament ja va ser de 3 ± 2 %, tornant als valors trobats per a mostres de 24 hores d'anys anteriors. Pel que fa al 2024, la contribució dels compostos organoclorats a les mostres ha sigut del 2 ± 1 %. Això ens indica que o bé les activitats emissores de compostos organoclorats, especialment cloroform, han disminuït les seves emissions, han canviat la producció o bé han cessat la seva activitat.

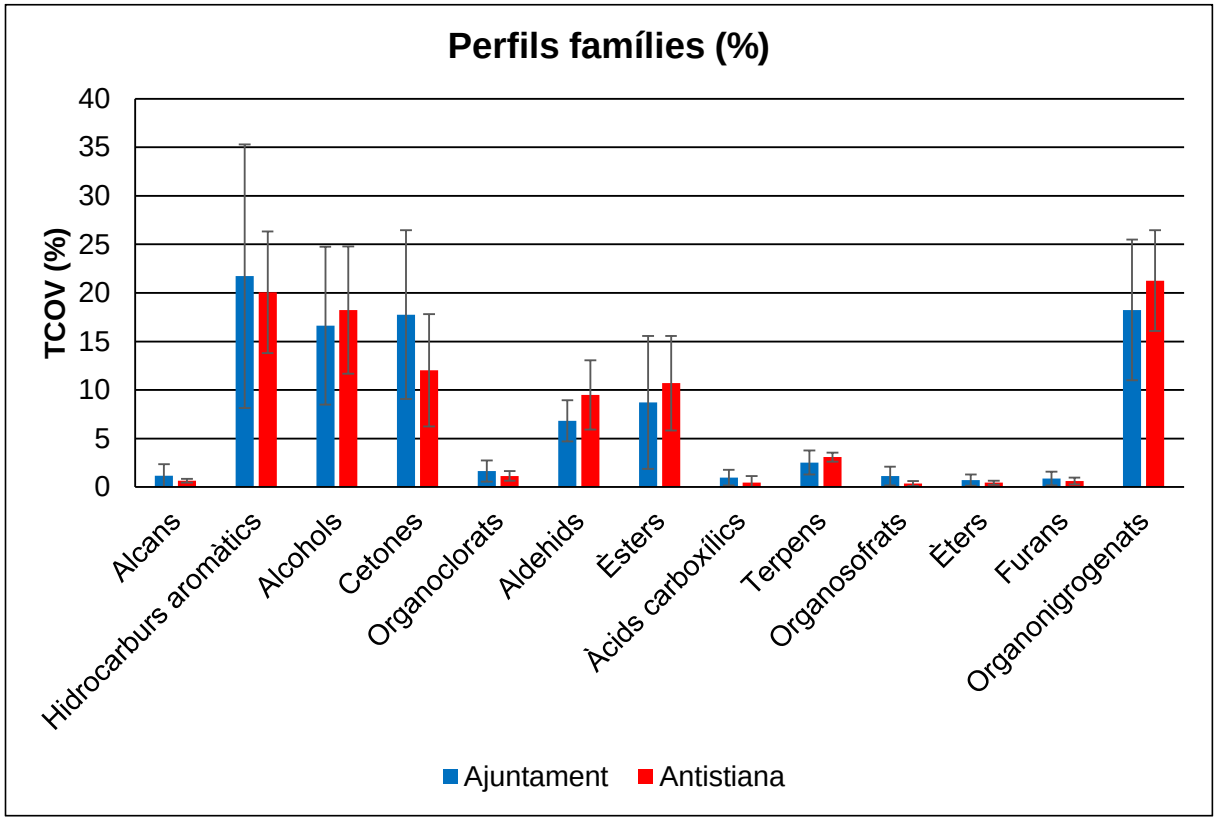

Figura 33. Percentatges de contribució al TCOV de les diferents famílies químiques avaluades als dos punts de presa de mostres.

4.4 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.

4.4.1 Ajuntament

Tal i com s'ha comentat a l'apartat anterior, el cloroform ha deixat de ser un compost trobat en concentracions elevades. L'any 2022 va presentar unes concentracions entre 12-166 µg/Nm^3, molt similars a les trobades l'any 2021, el qual presentava valors d'entre 19-159 µg/Nm^3. L'any 2023 aquest compost es va trobar en

concentracions entre 1,0-3,4 µg/Nm^3, i l'any 2024 s'ha trobat en concentracions entre 0,2-0,3 µg/Nm^3, concentracions més semblants a les trobades a les mostres de 24 hores dels diferents anys avaluats; 2015: 0,2-0,4 µg/Nm^3, 2016: 0,2-0,3 µg/Nm^3, 2018: 1,2-6,5 µg/Nm^3, 2019: 0,2-0,3 µg/Nm^3 i 2020: 0,3-0,7 µg/Nm^3. En aquest cas, és rellevant que la concentració de cloroform hagi disminuït de manera dràstica, perquè tot i que no es disposa de valors de referència per tal de comparar les concentracions obtingudes, ja que els valors de referència són per a mostres de 24 hores i les mostres preses durant aquesta campanya són d'episodis, cal recordar que aquest compost 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 prolognades o repetides

Respecte als hidrocarburs aromàtics, el toluè i els *m*+*p*-xilens presenten concentracions puntualment elevades en algunes mostres de l'Ajuntament, específicament en una, la dels dies 9-12/7/2024. Aquests dies de mostra són també els que presenten concentracions més elevades d'aquests compostos a Antistiana, tot i que molt més baixes que les trobades a l'Ajuntament (veure Annex I). Tal i com es mostra a les Figures 34 i 35, tot i el limitat nombre de mostres, la tendència observada entre aquests dos compostos correlaciona relativament bé per l'Ajuntament, mostrant amb gran probabilitat un origen comú.

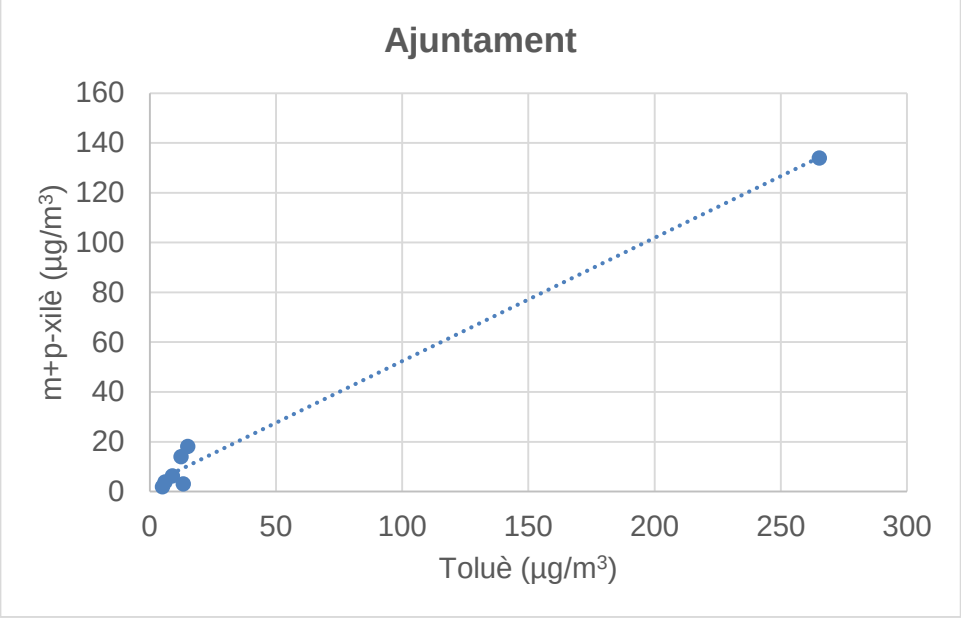

Figura 34. Correlació toluè-*m*+*p*-xilè pel punt de mostratge Ajuntament.

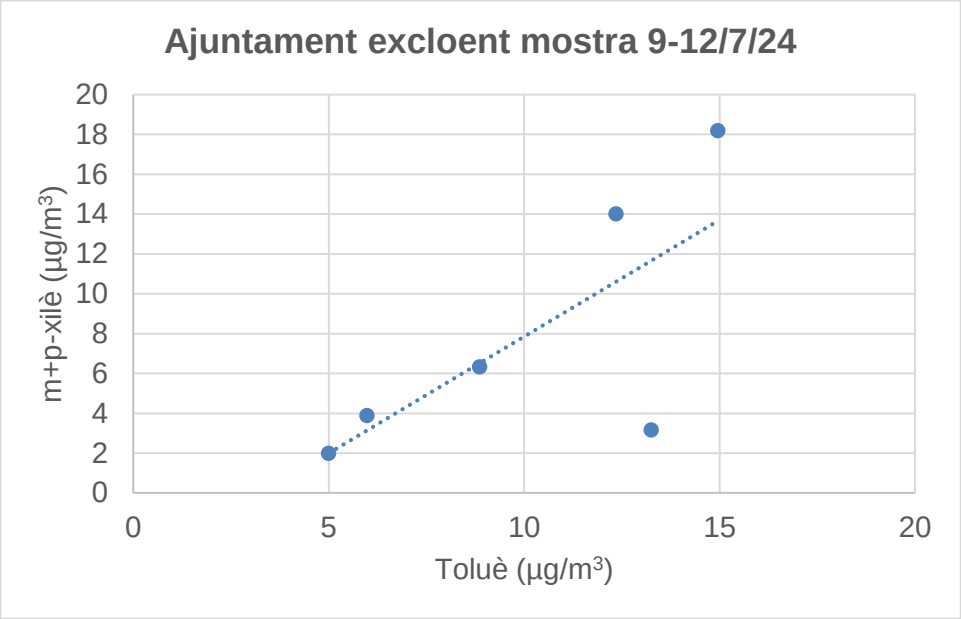

Figura 35. Correlació toluè-*m*+*p*-xilè pel punt de mostratge Ajuntament (excloent mostra 9-12/7/2024).

Tot i que són productes de combustió, el toluè és comunament utilitzat en pintures, laques, tintes, adhesius, cautxú i productes netejadors. Així mateix, els *m*+*p*-xilens també són utilitzats com a dissolvents en les indústries de la impressió, de la producció de cautxú i de la pell. Tot i això, ni el toluè ni els xilens es troben classificats en cap cas com a potencials carcinògens per la IARC.

Per altra banda, el 2023 es van trobar concentracions a tenir en compte d'estirè i l'etilbenzè, que sí que es troben classificats per la IARC (International Agency for Reserach on Cancer) com a categoria 2A i 2B, respectivament. 2A: Probable carcinògen en humans. 2B: Possible carcinògen en humans. Aquest 2024, però, les concentracions d'aquests dos compostos són generalment més baixes.

Respecte als èsters, cal destacar la concentració puntualment elevada de l'acetat de butil a la mostra dels dies 9-12/7/2024, amb un valor de 166 µg/Nm^3. Aquest compost és un dissolvent industrial usualment utilitzat a les indústries de producció de laques i del pulit, pintures, impressions, adhesius, farmacèutica i de la pell. No es troba classificat en cap cas com a potencial carcinògen per la IARC. A la Figura 36 es presenta la correlació entre l'acetat de butil i l'*m*+*p*-xilè, una molt bona correlació indicant origen conjunt. Tal i com s'ha comentat anteriorment, serà interessant avaluar la meteorologia en el període de presa de mostres per tal de poder identificar aquest origen conjunt dels compostos.

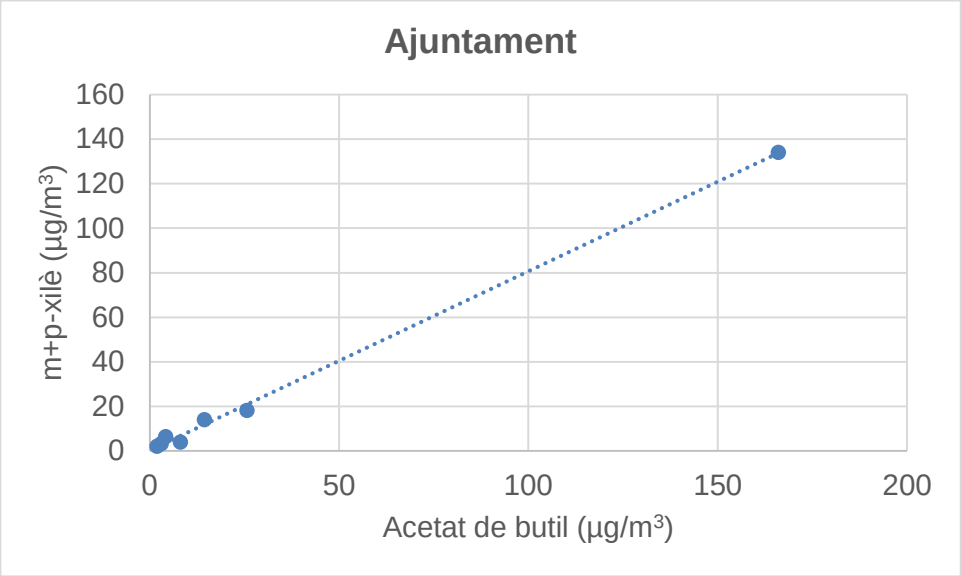

Figura 36. Correlacions acetat de butil-*m*+*p*-xilè pel punt de mostratge Ajuntament.

Finalment, dins la família dels compostos organonitrogenats, tant l'isocianat com l'isotiocianat de ciclohexil presenten concentracions per a tot el període de mostratge en el rang de 17-26 µg/Nm^3 i 6-13 µg/Nm^3, respectivament. Els valors d'aquests compostos són generalment més baixos aquest 2024 que els trobats per anys anteriors, però habitualment són presents al municipi de Santa Margarida i els Monjos. No es disposa de cap valor de referència per a aquests compostos. El seu ús es troba relacionat amb la producció de materials plàstics, d'escumes aïllants, cautxú, pintures i vernissos, en molts casos relacionats amb els materials de construcció.

4.4.2 Antistiana

Les concentracions mitjanes dels compostos quantificats al punt de control d'Antistiana són similars a les trobades els anys 2021 i 2022, presentant poca variabilitat entre mostres, contràriament al que es va observar el 2023, on hi havia bastanta variabilitat.

En referència als hidrocarburs aromàtics, tal i com s'observava al punt de control de l'Ajuntament, la mostra del dia 9-12/7/2024 presenta les concentracions més elevades de toluè i xilens, tot i que molt inferiors a les trobades en aquell punt. Aquest aspecte ens indica també un probable origen conjunt d'aquests dos compostos. Tal i com es pot observar a la Figura 37, en aquest cas la correlació que presenten aquests dos compostos és molt bona. Aquest aspecte és d'esperar perquè són compostos que s'emeten conjuntament en combustions, però que també s'utilitzen conjuntament en diversos tipus d'activitats industrials, els quals s'intentarà esbrinar quins podrien ser a l'apartat en el que s'avaluen les roses de vents durant el període de mostratge.

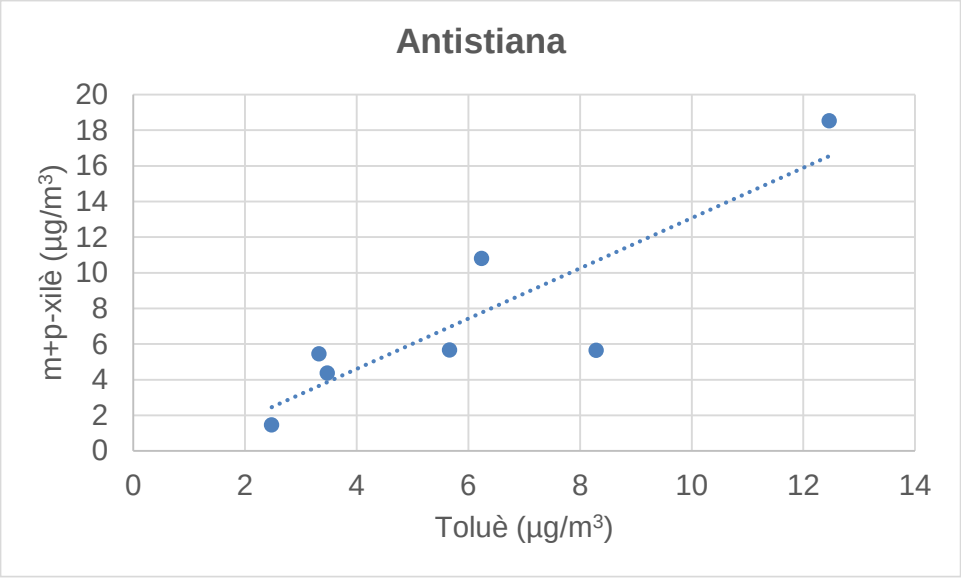

Figura 37. Correlacions toluè-*m*+*p*-xilè pel punt de mostratge Antistiana.

Pel que fa als èsters, l'acetat de butil, presenta concentracions relativament baixes en general, tot i que la mostra del dia 9-12/7/2024 és la que presenta les concentracions més elevades de tot el període per aquest compost. Una representació de les concentracions d'aquest compost respecte a l'*m*+*p*-xilè es pot observar a la Figura 38. Això ens indica també un possible origen conjunt, tal i com ja s'ha exposat a partir de les dades del punt de control Ajuntament.

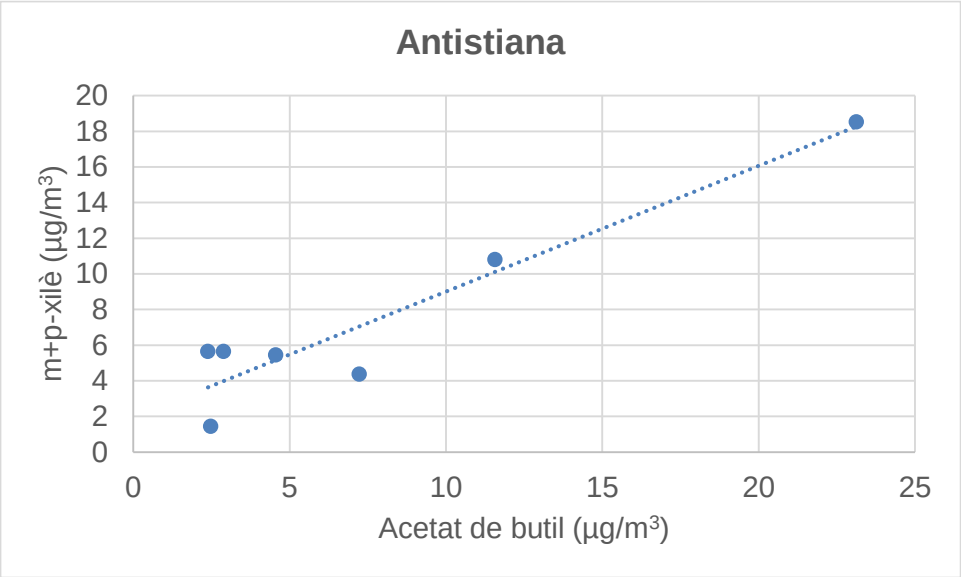

Figura 38. Correlacions acetat de butil-*m*+*p*-xilè pel punt de mostratge Antistiana.

Pel que fa als compostos organonitrogenats, les concentracions d'isocianat i isotiocianat de cilohexil, són similars a les trobades els anys 2021 i 2022, i lleugerament inferiors a les trobades l'any 2023. Cal destacar també, tal i com s'ha comentat anteriorment, que no es disposa de valors de referència per aquests compostos.

4.4.3 Compostos no quantificats

Contràriament al que es va observar els anys 2021 i 2022, i en la línia del que es va observar el 2023, enguany en cap de les mostres tampoc s'identifiquen pics corresponents als compostos 2-hidroxipropilmetacrilat i triallyl isocyanurate. Anteriorment, és a dir durant els períodes de presa de mostres de 24 hores dels anys 2015-2020, tampoc s'havien identificat. Aquests compostos tenen un ús industrial, principalment s'utilitzen per a manufacturar polímers acrílics, així com cautxú sintètic i plàstics, respectivament. L'avaluació de les roses de vents indicaven un origen del 2-hidroxipropilmetacrilat en el sector NNE-NE (Polígon Industrial Casa Nova, Polígon Industrial Domenys II i Depuradora de Vilafranca). Així mateix, el triallyl isocyanurate podia presentar un origen en el el sector NE-ENE respecte a Antistiana (Polígon Industrial Domenys II i/o Polígon Industrial de Mercaderies). De la mateixa manera que ha passat amb el cloroform, l'absència de la identificació d'aquests compostos a les mostres del 2023 i d'enguany pot indicar que les activitats que els utilitzaven han disminuït molt les seves emissions, han canviat la producció o bé han cessat la seva activitat.

Per altra banda, tampoc es detecta l'àcid hexadecanoic, que el 2023 s'havia identificat en diverses mostres tant de l'Ajuntament com d'Antistiana. L'àcid hexadecanoic o àcid palmític és utilitzat com a additiu alimentari, així com en productes cosmètics i sabons. L'absència d'aquest compost enguany, que cal destacar que no s'havia detectat mai en mostres de Santa Margarida i els Monjos, pot indicar que al 2023 puntualment es va emetre o alguna activitat va utilitzar aquest compost i, de la mateixa manera que el que s'ha observat pels compostos anteriors, ha canviat la producció o bé ha cessat la seva activitat.

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 es representen a la Taula 4. Aquests valors han estat determinats amb dades meteorològiques procedents de l'estació meteorològica instal·lada a l'Ajuntament de Santa Margarida i Els Monjos.

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 4. Paràmetres meteorològics mitjans durant els períodes de presa de mostres de períodes episòdics.

DATA CONTROL	Tª (ºC)	Humitat relativa (%)	Velocitat vent (m/s)	Pressió atmosfèrica (hPa)	Pluviometria (mm)
AJUNTAMENT					
Mostra 1 (26/6-5/7/24)	20.2	76.8	0.1	1015.2	0.0
Mostra 2 (5-9/7/24)	21.2	81.7	0.1	1013.5	0.0
Mostra 3 (9-12/7/24)	20.0	79.5	0.0	1015.6	0.0
Mostra 4 (12-15/7/24)	21.7	80.3	0.3	1013.4	0.0
Mostra 5 (15-22/7/24)	21.4	75.5	0.0	1017.2	0.0
Mostra 6 (22-26/7/24)	21.7	84.9	0.0	1011.3	0.0
Mostra 7 (26-29/7/24)	23.6	69.5	0.3	1012.9	0.0
ANTISTIANA					
Mostra 1 (26/6-5/7/24)	16.8	86.6	0.1	1015.8	0.0
Mostra 2 (5-9/7/24)	21.6	56.8	2.7	1010.4	0.0
Mostra 3 (9-12/7/24)	18.5	66.8	1.1	1010.5	0.0
Mostra 4 (12-17/7/24)	17.3	86.2	0.1	1013.2	0.0
Mostra 5 (17-22/7/24)	19.2	81.3	0.3	1012.8	0.0
Mostra 6 (22-25/7/24)	19.5	84.7	0.0	1014.6	0.0
Mostra 7 (25-29/7/24)	20.0	84.3	0.6	1012.1	0.0

5.2 Roses de vent durant els períodes de mostratge

A les Figures 39 a 52 es poden veure les roses dels vents corresponents als períodes de control d'episodis per als dos punts de mostratge. És notori l'alt percentatge de situacions de calma (vent nul) durant el període, especialment durant el mostreig dut a terme a Antistiana, que va ser predominantment nocturn. Durant la nit les baixes o nul·les velocitats de vent amplificaven les concentracions de compostos químics provinents del focus existents a la zona.

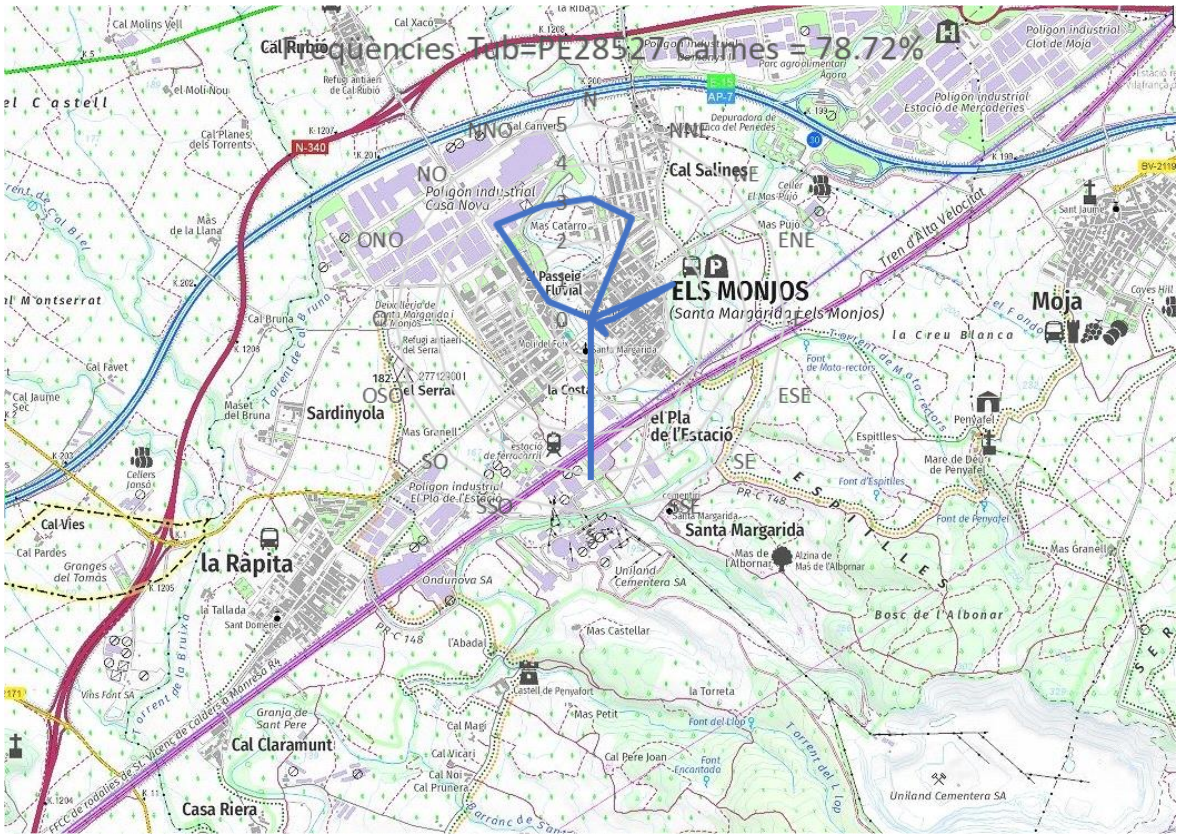

Figura 39. Rosa dels vents mostra 1 (26/6-5/7/24) Ajuntament. Calmes: 78,72%

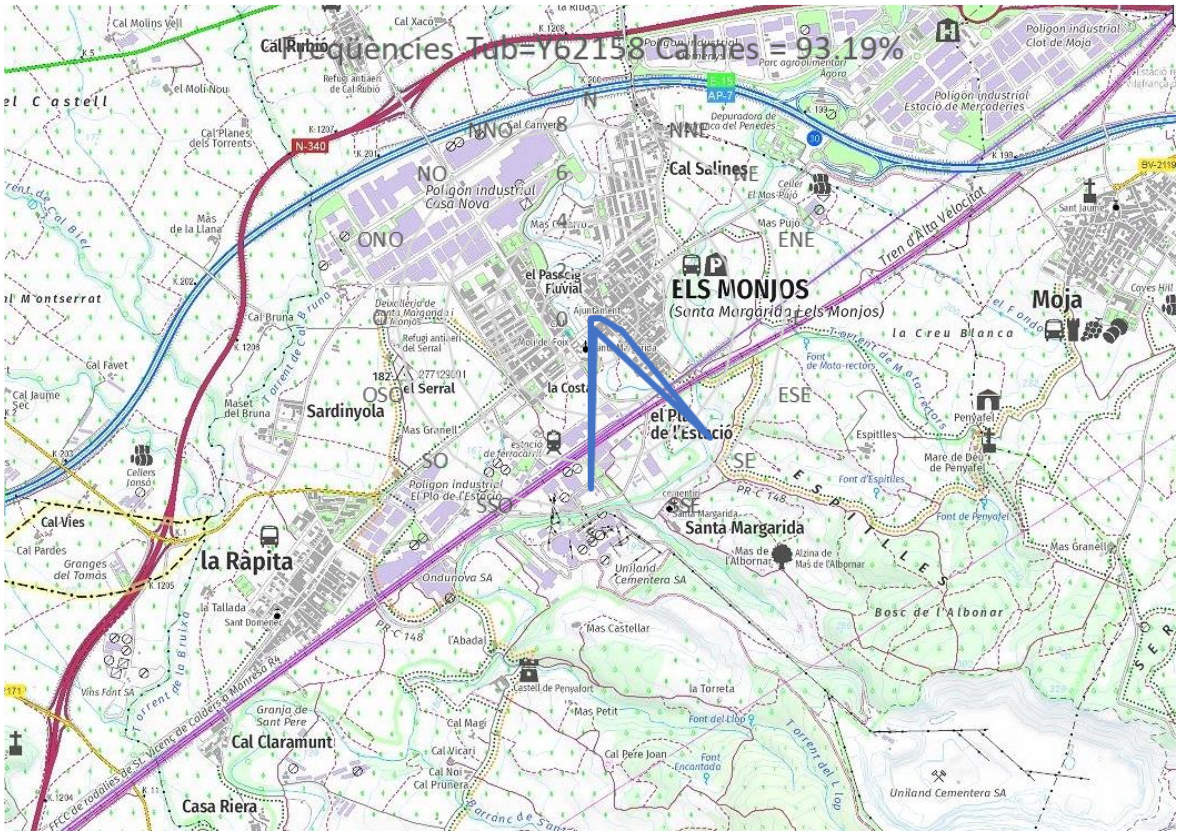

Figura 40. Rosa dels vents mostra 2 (5-9/7/24) Ajuntament. Calmes: 93,19%

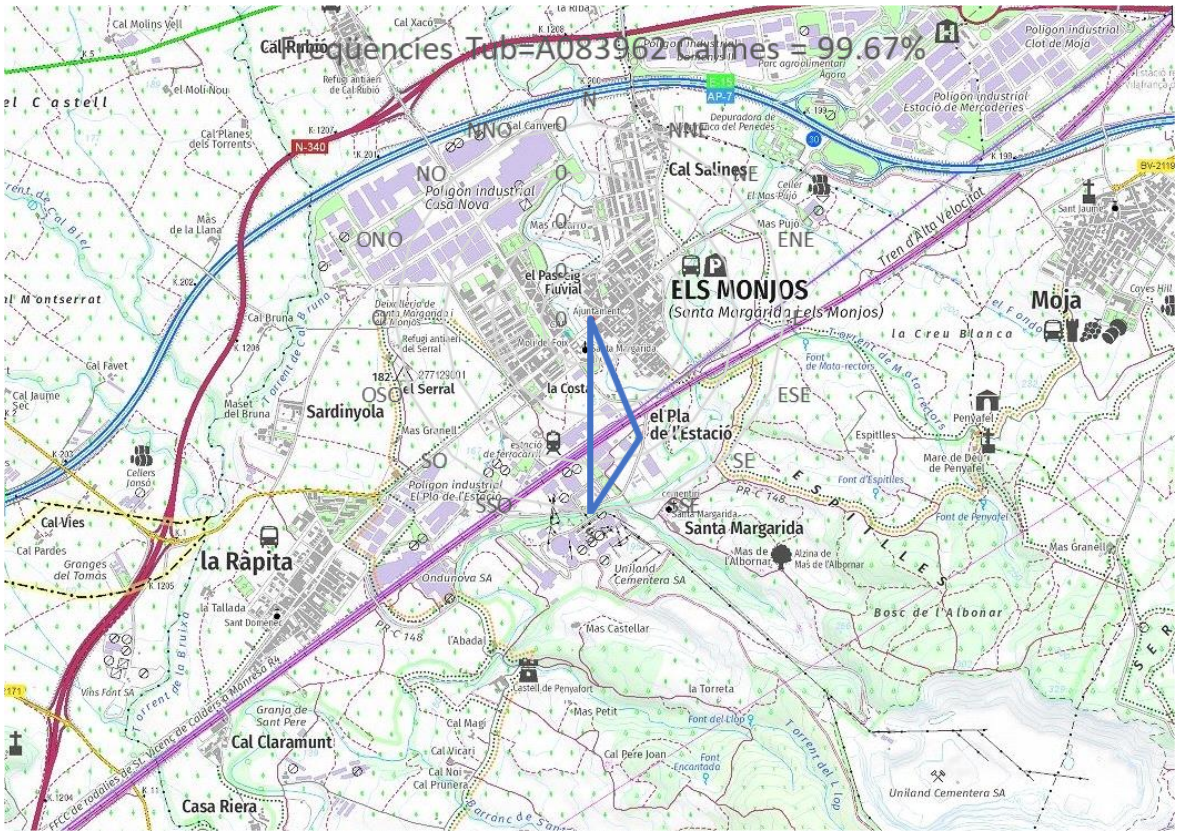

Figura 41. Rosa dels vents mostra 3 (9-12/7/24) Ajuntament. Calmes: 99,67%

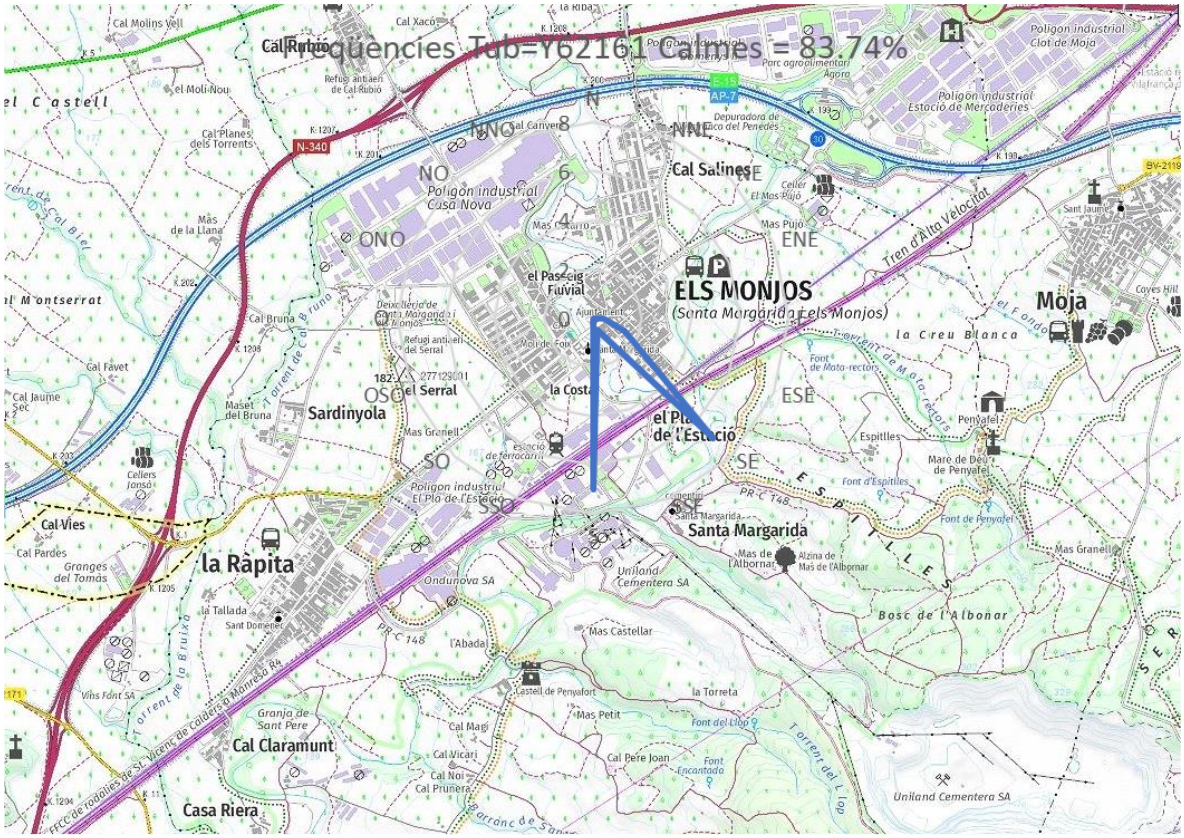

Figura 42. Rosa dels vents mostra 4 (12-15/7/24) Ajuntament. Calmes: 83,74%

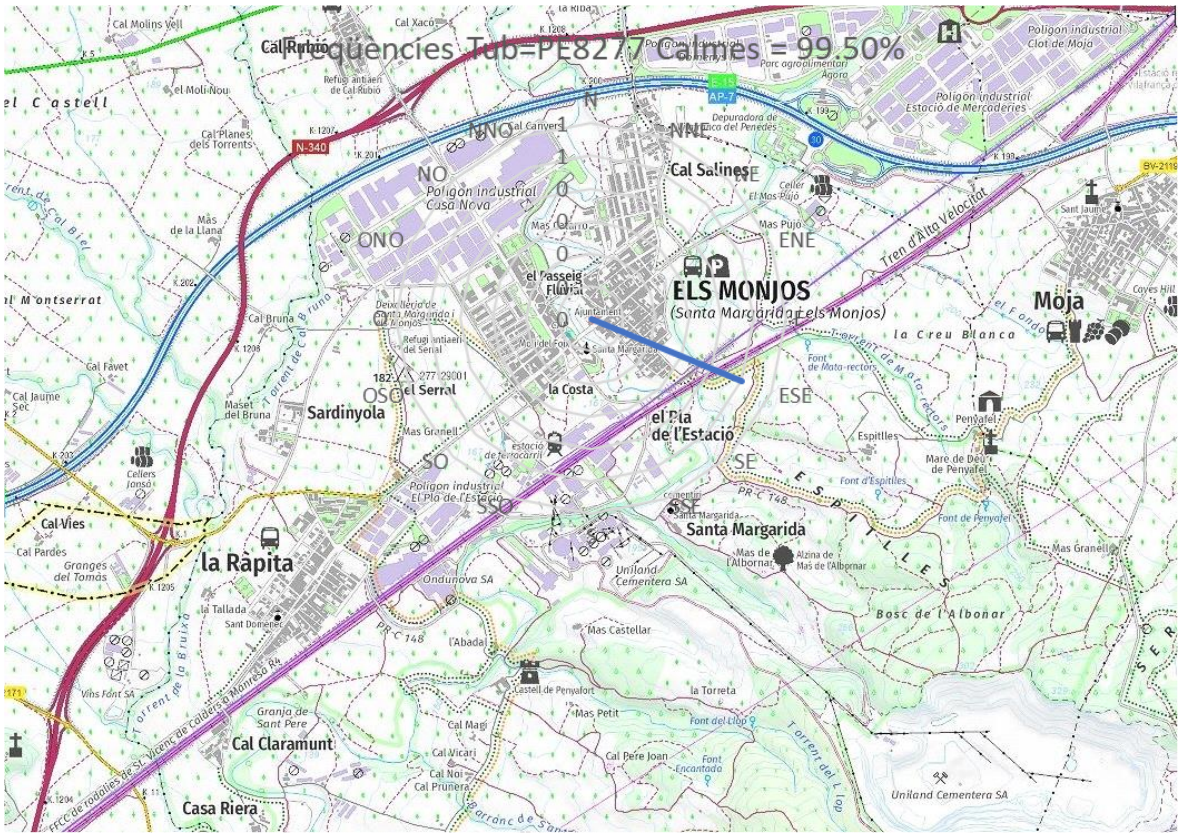

Figura 43. Rosa dels vents mostra 5 (15-22/7/23) Ajuntament. Calmes: 99,50%

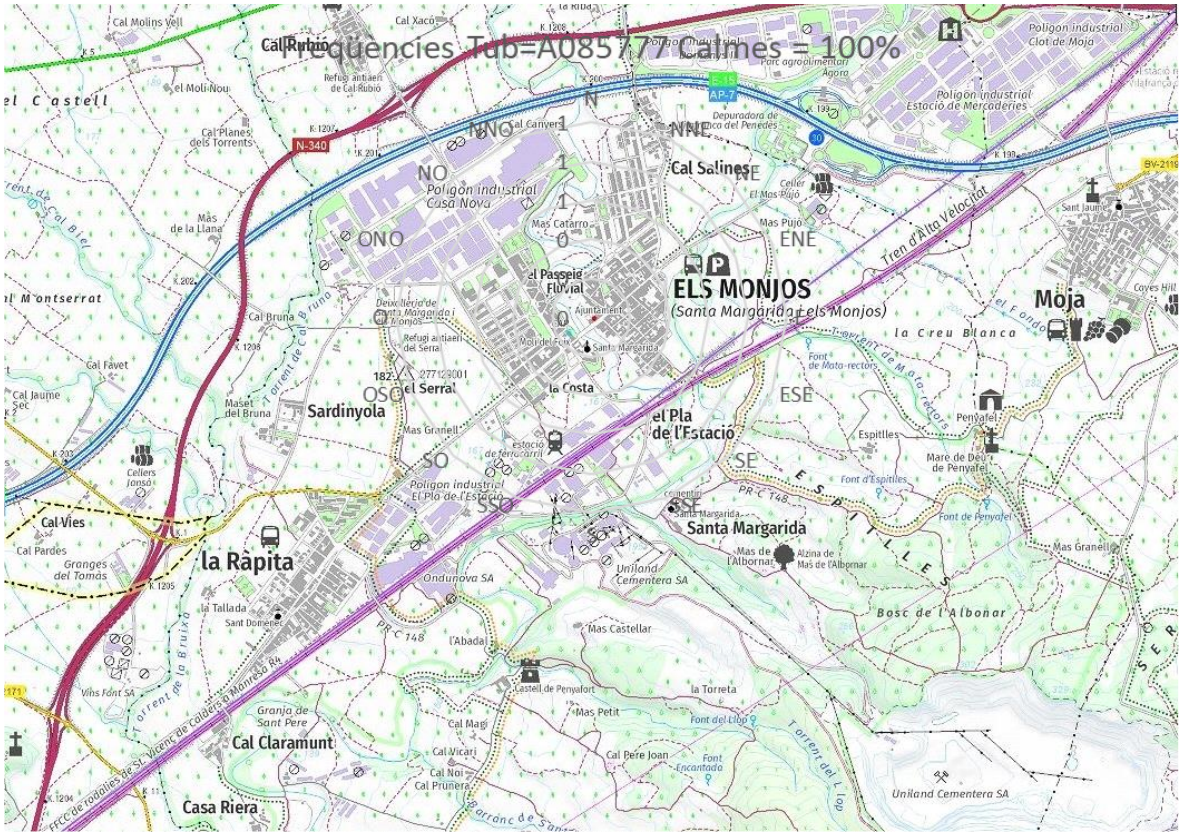

Figura 44. Rosa dels vents mostra 6 (22-26/7/24) Ajuntament. Calmes: 100%

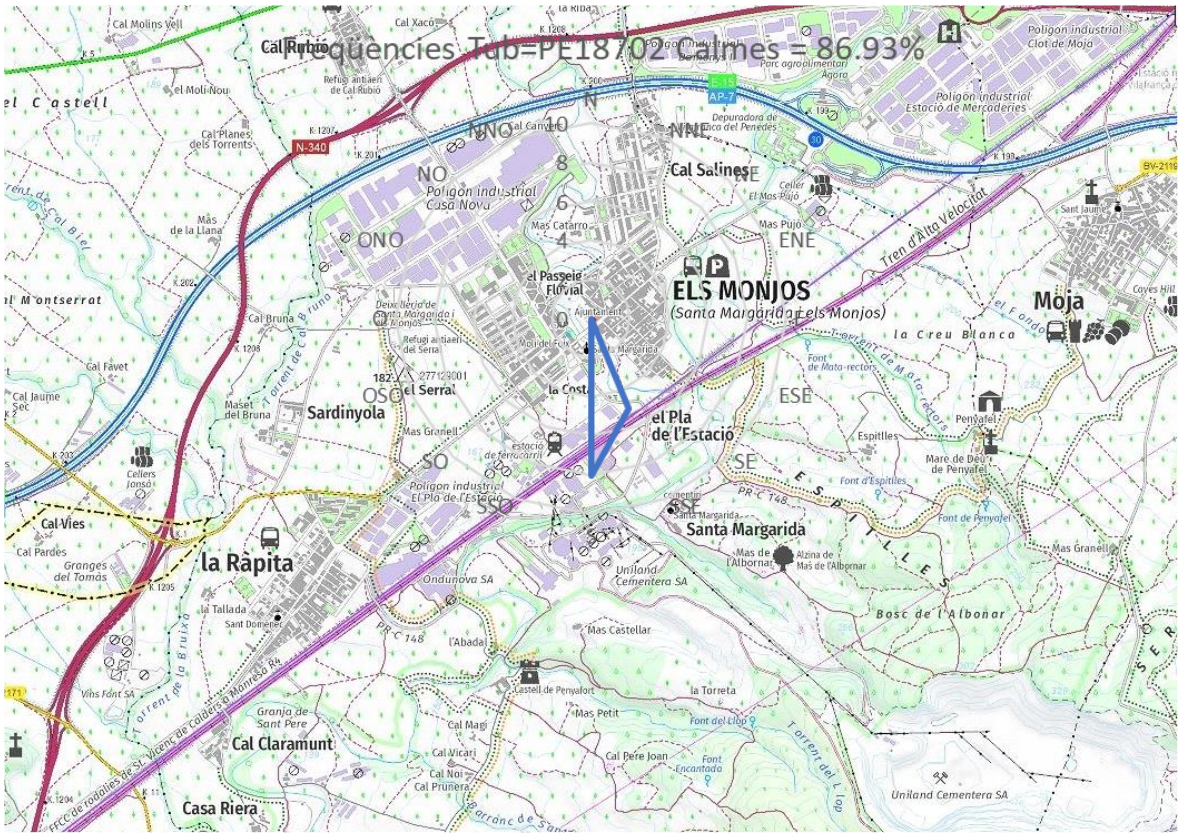

Figura 45. Rosa dels vents mostra 7 (26-29/7/24) Ajuntament. Calmes: 86,93%

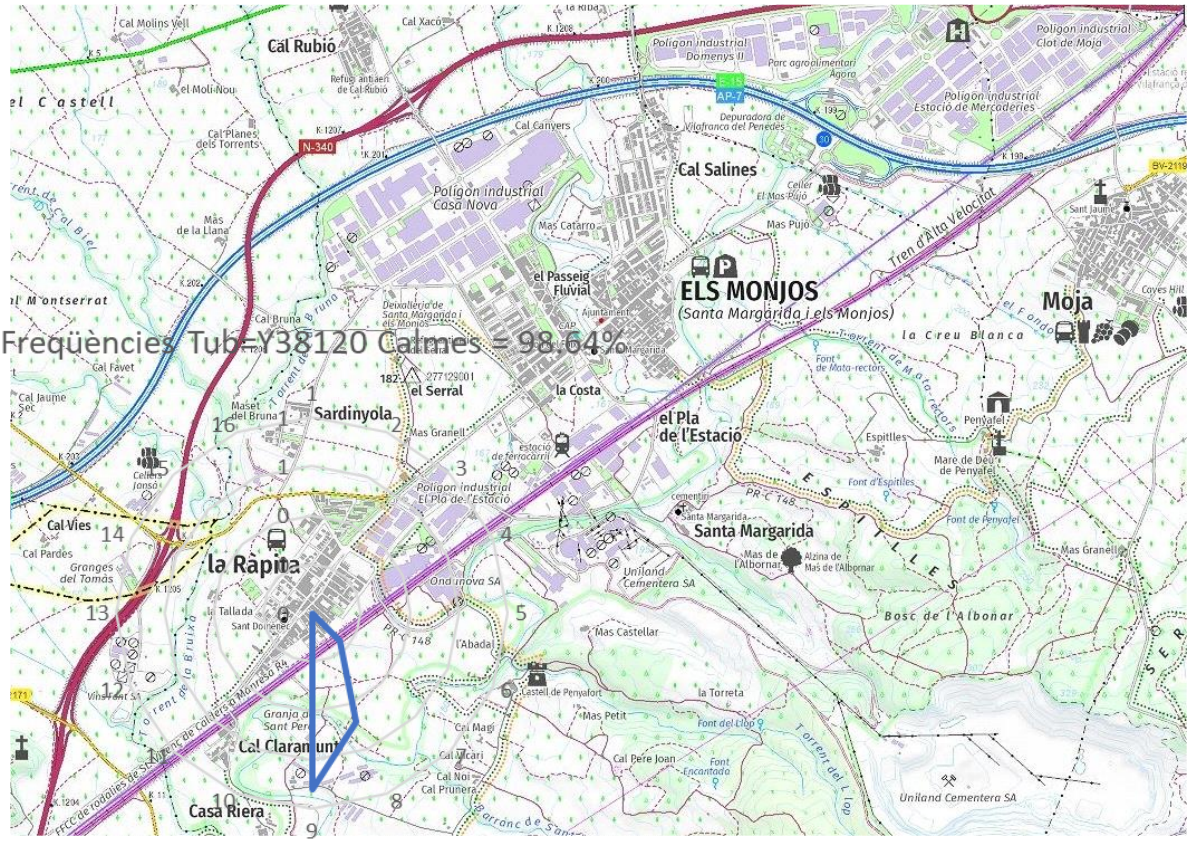

Figura 46. Rosa dels vents mostra 1 (26/6-5-7/24) Antistiana. Calmes: 98,64%

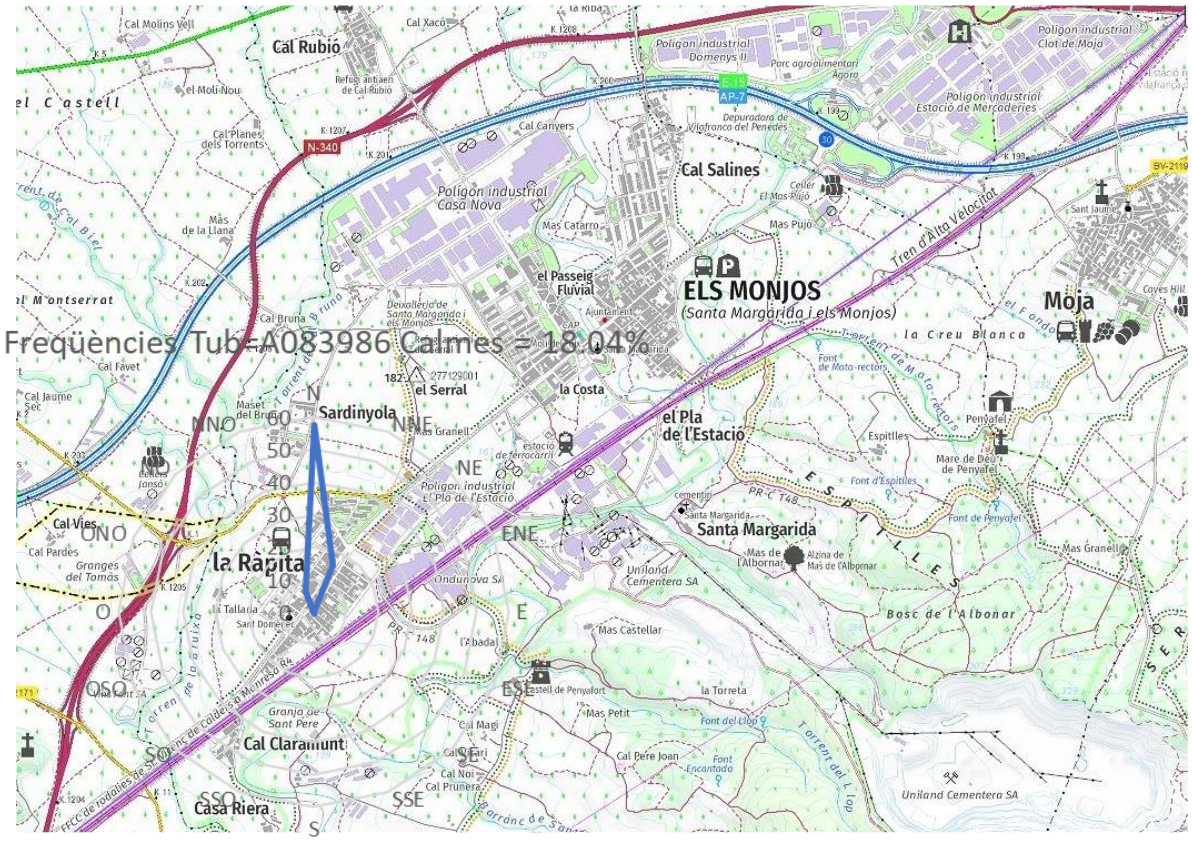

Figura 47. Rosa dels vents mostra 2 (5-9/7/24) Antistiana. Calmes: 18,04%

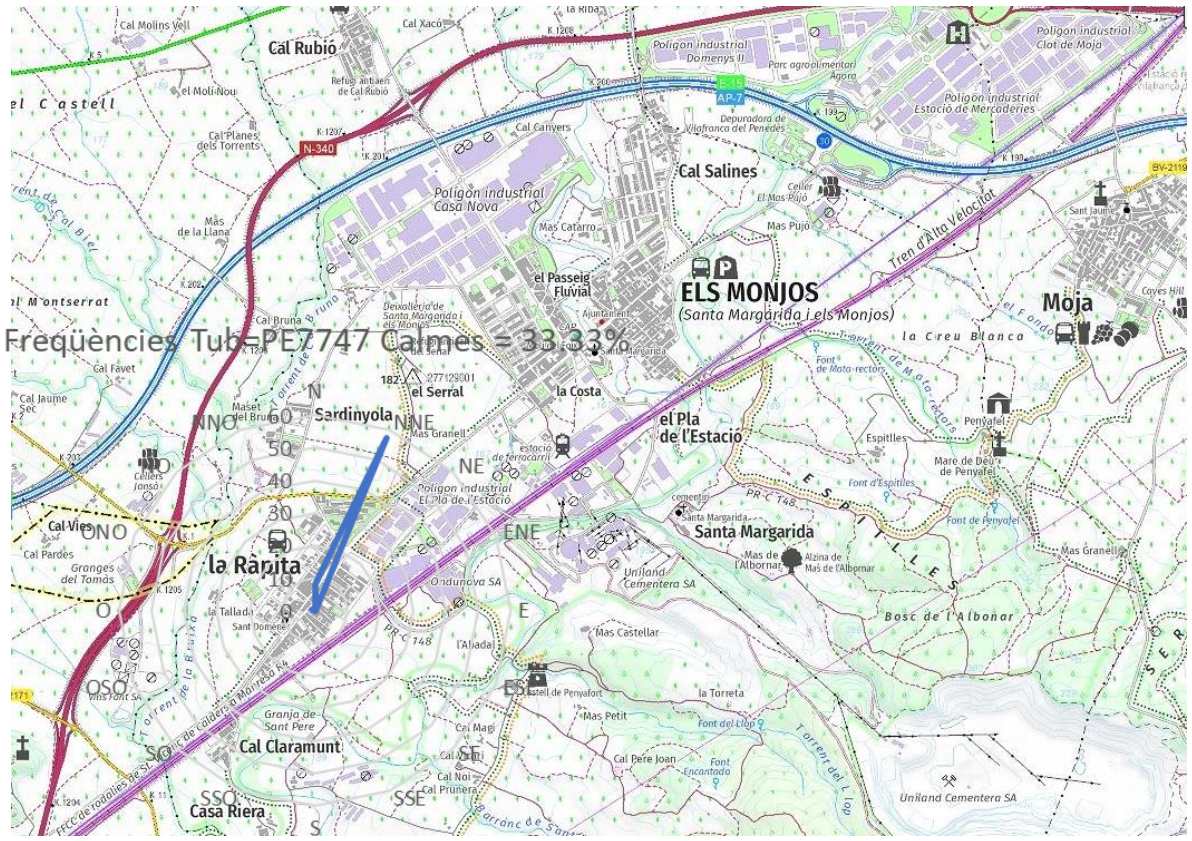

Figura 48. Rosa dels vents mostra 3 (-12/7/24) Antistiana. Calmes: 33,33%

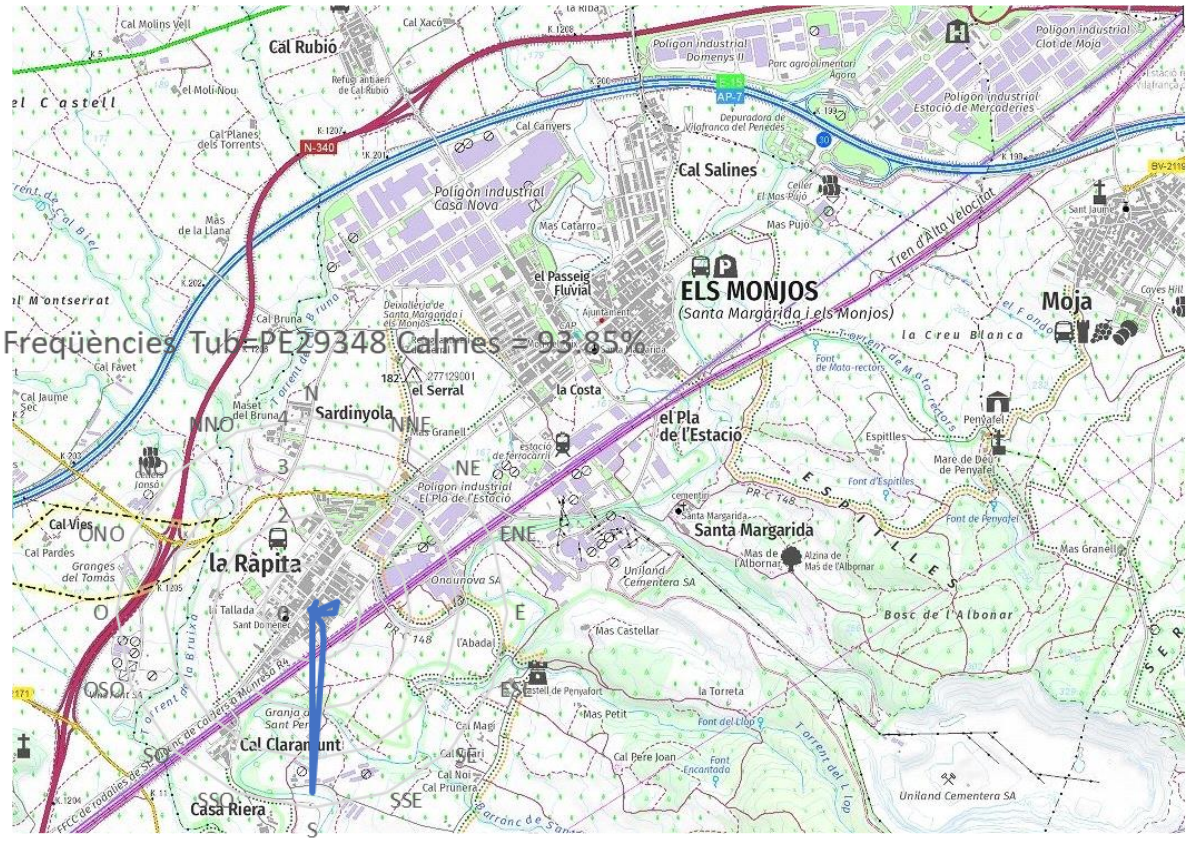

Figura 49. Rosa dels vents mostra 4 (12-17/7/24) Antistiana. Calmes: 93,85%

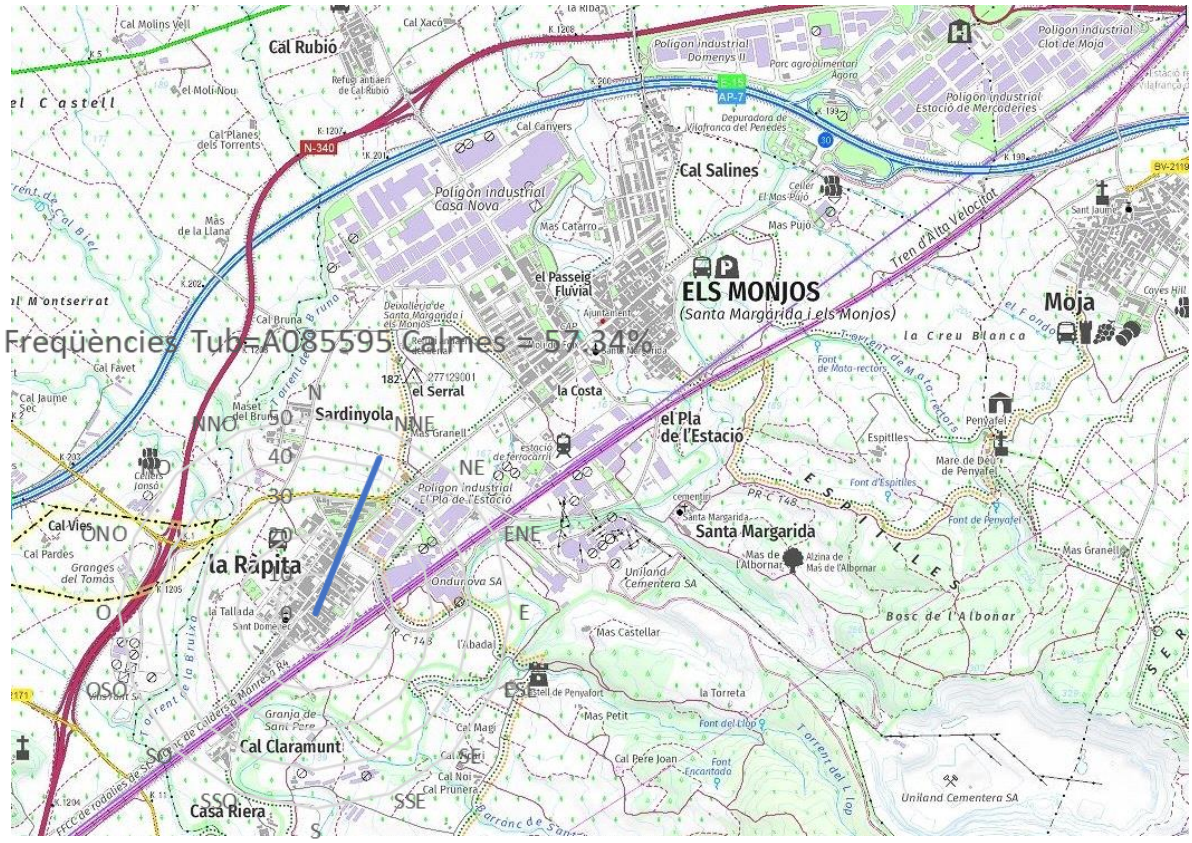

Figura 50. Rosa dels vents mostra 5 (17-22/7/24) Antistiana. Calmes: 57,34%

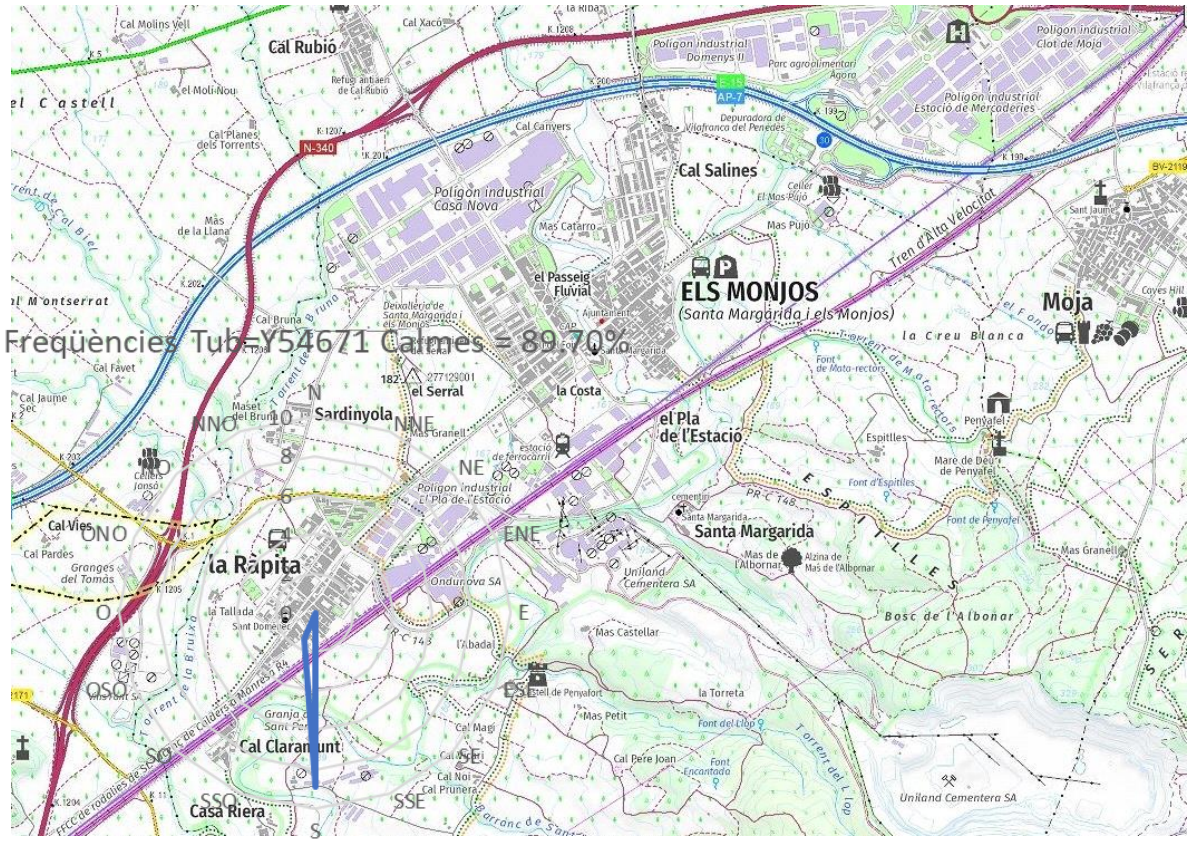

Figura 51. Rosa dels vents mostra 6 (22-25/7/24) Antistiana. Calmes: 89,70%

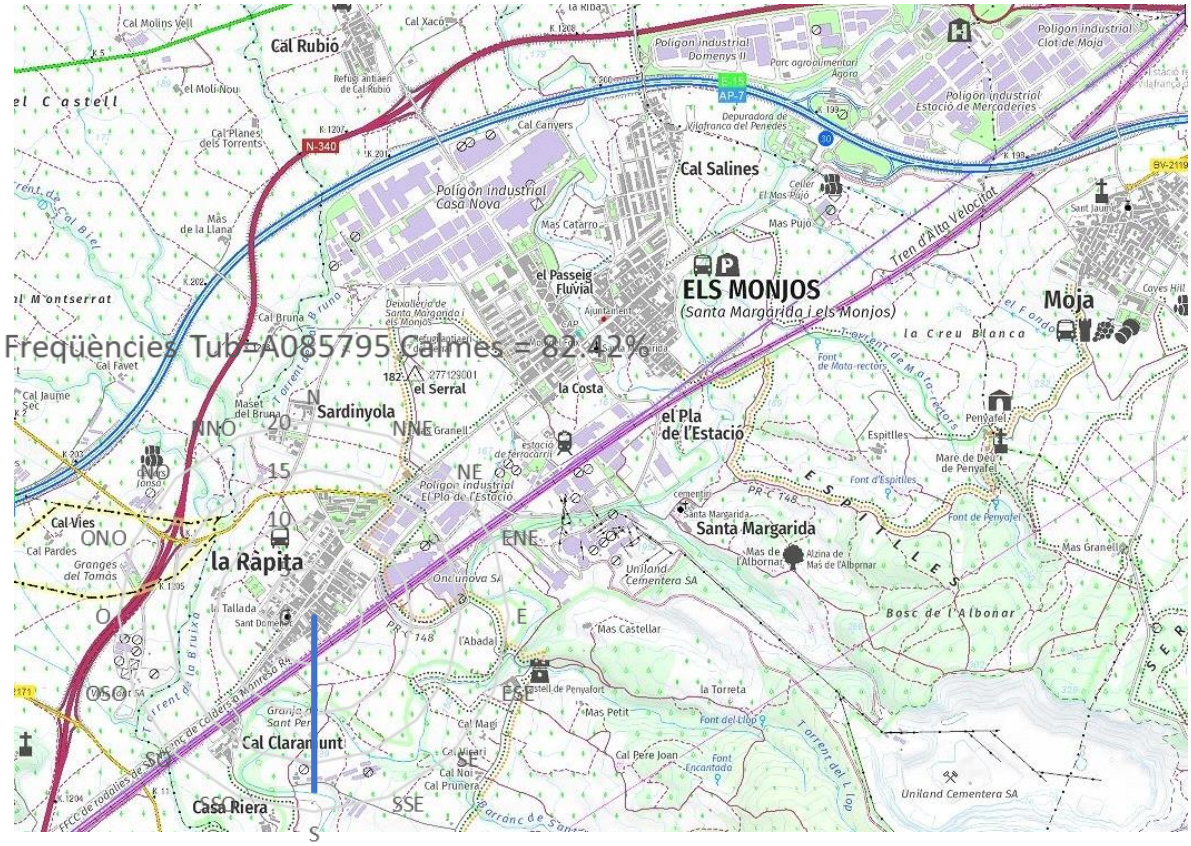

Figura 52. Rosa dels vents mostra 7 (25-29/7/24) Antistiana. Calmes: 82,42%

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

A les Taules 5 i 6 es presenten les freqüències de direcció de vent a les mostres procedents de l'Ajuntament i Antistiana, respectivament.

Taula 5. Freqüències de direcció de vent i calmes (%) mostres Ajuntament 2024.

Direcció vent	Mostra 1 (26/6-5/7)	Mostra 2 (5-9/7)	Mostra 3 (9-12/7)	Mostra 4 (12-15/7)	Mostra 5 (15-22/7)	Mostra 6 (22-26/7)	Mostra 7 (26-29/7)
N	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNE	2.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NE	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ENE	2.30	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E	0.57	0.32	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00
ESE	0.26	0.00	0.00	1.40	0.50	0.00	0.00
SE	0.57	0.13	0.00	6.94	0.00	0.00	0.00
SSE	0.05	0.84	0.13	0.49	0.00	0.00	5.01
S	4.02	1.75	0.20	7.01	0.00	0.00	8.06
SSO	0.00	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SO	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OSO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ONO	1.15	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO	3.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNO	3.13	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calmes	***78.72***	***93.19***	***99.67***	***83.74***	***99.50***	***100.00***	***86.93***

Taula 6. Freqüències de direcció de vent i calmes (%) mostres Antistiana 2024.

Direcció vent	Mostra 1 (26/6-5/7)	Mostra 2 (5-9/7)	Mostra 3 (9-12/7)	Mostra 4 (12-17/7)	Mostra 5 (17-22/7)	Mostra 6 (22-25/7)	Mostra 7 (25-29/7)
N	0.00	57.61	8.38	0.08	0.00	0.00	0.00
NNE	0.00	15.43	57.22	0.24	42.53	0.00	0.00
NE	0.00	0.34	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
ENE	0.00	0.34	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
E	0.00	0.27	0.09	0.48	0.00	0.00	0.00
ESE	0.00	0.07	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
SE	0.16	0.27	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
SSE	0.48	0.21	0.09	0.64	0.00	0.00	0.00
S	0.72	0.48	0.00	3.67	0.00	8.87	17.58
SSO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00
SO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OSO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
NO	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNO	0.00	6.79	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
Calmes	**98.64**	**18.04**	**33.33**	**93.85**	**57.34**	**89.70**	**82.42**

5.3.1 Ajuntament

El gran nombre de calmes que s'observen durant aquest període de mostres, amb una mitjana de 92±9% al punt de mostratge de l'Ajuntament (tal i com ja s'observava el 2023: 85±25%) provoca que només es recullin les freqüències de direcció de vent de la resta del temps en que el vent no era nul (segons les dades de l'estació meteorològica de l'Ajuntament). Aquest nombre important de calmes ens indica que els focus que influeixen en l'increment de la senyal del sensor són generalment focus locals. Aquest aspecte provoca que no es puguin establir correlacions entre les concentracions de COVs trobades i les diferents direccions de vent.

La mostra amb concentracions més elevades de toluè, xilens i acetat de butil és la 3, corresponent als dies 9-12/7. Aquesta mostra presenta un 99,67% de calmes, amb únicament una petita contribució de les direccions de vent S-SSE, on es troba ubicada l'activitat de la planta cimentera. Tot i això, degut a l'important nombre de calmes, no es pot establir un focus de les concentracions trobades amb fiabilitat.

5.3.2 Antistiana

En el cas d'Antistiana, l'elevat percentatge de calmes, del 68±32%) (tal i com ja s'observava el 2023: 82±16%) també fa que les roses de vent només indiquin les direccions de vent en els períodes que no hi ha calma. De la mateixa manera que s'observa per a l'Ajuntament, no es poden establir correlacions entre les concentracions de COVs trobades i les direccions de vent.

La mostra 3, corresponent als dies 9-12/7, presenta un percentatge de calmes del 33,33%. Tot i que aquesta mostra no presenta concentracions tant elevades com ho fa la de l'Ajuntament, i que el període de presa de mostres en quant a hores de presa de mostres no es correspon exactament, és la mostra que presenta concentracions més elevades de COVs al punt de mostratge Antistiana, i específicament de toluè, xilens i acetat de butil. Les freqüències de direcció de vent per aquests dies corresponen en un 65,6% a la direcció N-NE (Polígon Industrial Casa Nova) i també es podria establir un 57,22% a la direcció NNE-ENE (Polígon Industrial Domenys II, Depuradora de Vilafranca, Polígon Industrial Estació de Mercaderies i Polígon Industrial Clot de Moja), essent NNE la direcció de vent predominant (57,22%). Degut a l'important nombre de calmes, però, tampoc poden observar-se correlacions entre les concentracions de COVs trobades i les diferents direccions de vent amb orígens a zones industrials potencialment emissores.

6. COMPARATIVA DE CONCENTRACIONS I PERFILS DE FAMÍLIES QUÍMIQUES MOSTRES EPISODIS RESPECTE A MOSTRES DE 24 HORES

En aquest apartat es comparen les concentracions i els perfils de famílies químiques entre les mostres d'episodis captades l'any 2021, 2022, 2023 i 2024 respecte a les mostres de 24 hores captades el 2019 i 2020. Els resultats es presenten per a Els Monjos i La Ràpita, i s'ha de tenir en compte que el punt de mostratge d'Els Monjos va esser el mateix durant els quatre anys, en canvi, el punt de mostratge de La Ràpita

durant els anys 2019 i 2020 va ser les Escoles Velles i els anys 2021, 2022, 2023 i 2024 Antistiana. Tot i això, aquests dos punts de presa de mostra es troben molt propers.

6.1 Comparativa concentracions de TCOV en mostres d'episodis respecte a mostres de 24 hores

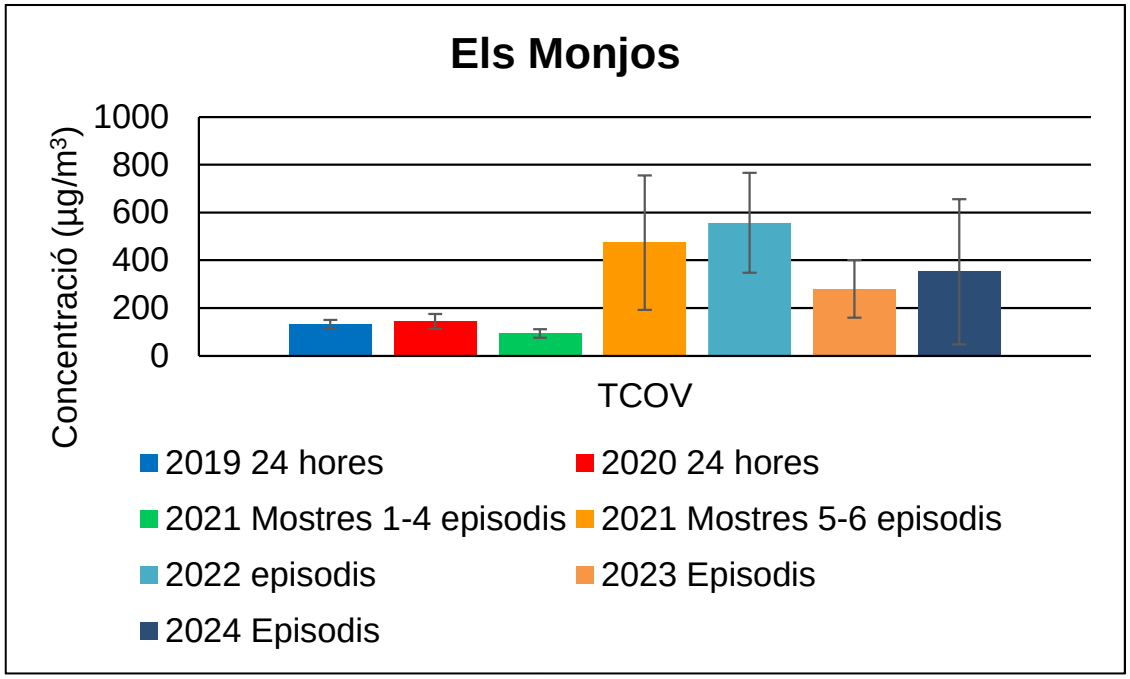

Figura 53. Concentracions TCOV (µg/m³) a Els Monjos els anys 2019-2024, mostres de 24 hores i episodis.

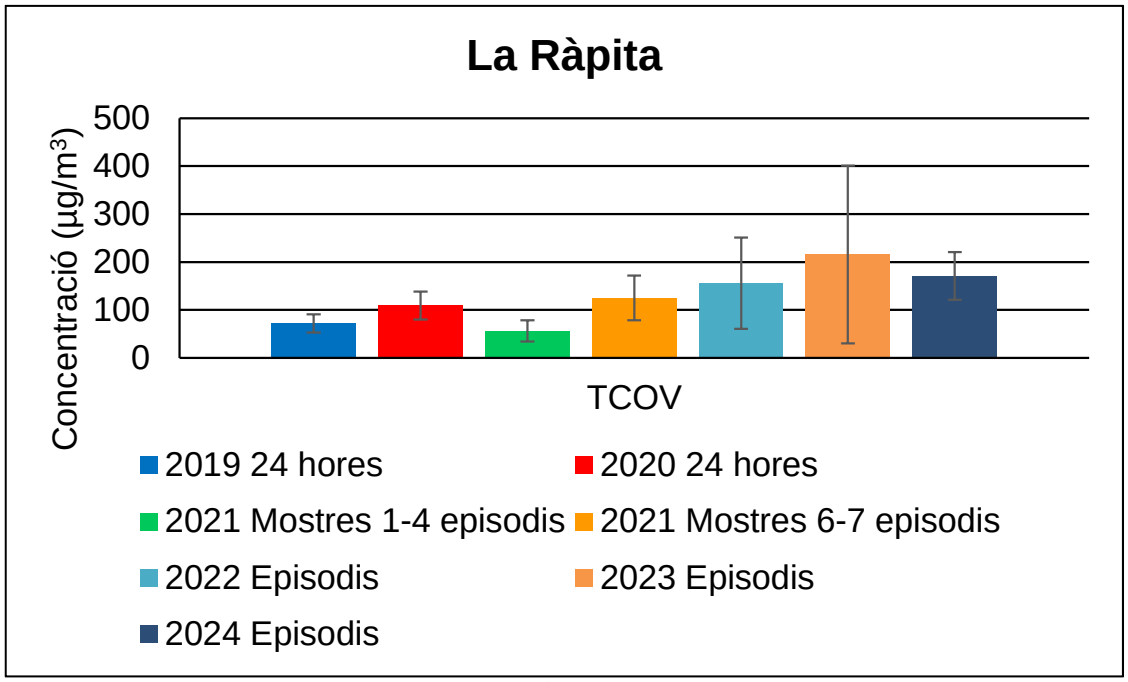

Figura 54. Concentracions TCOV (µg/m³) a La Ràpita els anys 2019-2024, mostres de 24 hores i episodis.

A les Figures 53 i 54 es presenten les comparatives per a Els Monjos i La Ràpita de les concentracions de TCOV trobades els anys 2019 (maig) i 2020 (juny-juliol) en períodes de 24 hores, respecte a les concentracions trobades en períodes d'episodis l'any 2021 (juny-juliol), 2022 (juliol-agost), 2023 (juliol-agost) i 2024 (juny-juliol).

Tal i com es pot observar a les figures, les concentracions mitjanes de TCOV a l'Ajuntament es troben en la línia de les trobades l'any 2023, lleugerament inferiors a les del 2022 i a les mostres del segon període de 2021. Si s'observen les barres d'error, però, es pot constatar que hi ha bastanta desviació, deguda principalment per la mostra dels dies 9-12/7/2024, que presenta valors de COVs relativament elevats, especialment degut a la presència d'hidrocarburs aromàtics.

Pel que fa a Antistiana, les concentracions mitjanes de TCOV trobades l'any 2024 són similars a les trobades els anys 2023, 2022 i a les mostres del segon període de 2021.

Amb aquesta comparativa es corrobora que les mostres en períodes episòdics presenten concentracions majors que les mostres de 24 hores dels anys 2019 i 2020, un aspecte que pot quedar emmascarat en mostres de 24 hores, on al tractar-se d'un valor mitjà de tot el dia, eviten la identificació de períodes amb episodis de concentracions més elevades.

6.2 Comparativa perfils famílies químiques en mostres episodis respecte a mostres de 24 hores

Per tal de veure si les famílies químiques que contribueixen als episodis són les mateixes que els anys 2021, 2022, 2023 i 2024, en les que també es van mostrejar episodis, i si aquestes són semblants a les de les mostres de 24 hores dels anys anteriors (2019-2020), s'han fet les comparatives presentades a les Figures 55 i 56.

Tal i com es pot observar a la figura precedent, les contribucions elevades al TCOV per part dels compostos organoclorats (principalment degudes a les concentracions de cloroform) que s'observaven els anys 2021 i 2022 han deixat de ser així. Des del 2023, les contribucions mitjanes dels organoclorats al TCOV ha tornat a valors semblants als trobats a les mostres de 24 hores dels anys 2019 i 2020, per sota del 5%.

L'any 2023, dues famílies químiques, els aldehids i els terpens, presentaven lleugeres diferències amb les contribucions al TCOV dels anys anteriors, amb valors majors. Pel que fa a la família dels aldehids, la contribució del 2023 era del 30% de mitjana, respecte al 10% generalment observat els anys anteriors. Aquest any 2024, les contribucions d'aquestes famílies químiques al TCOV presenten valors similars als trobats anteriorment al 2023, entre el 7-12% per als aldehids i per sota del 5% pel que fa als terpens.

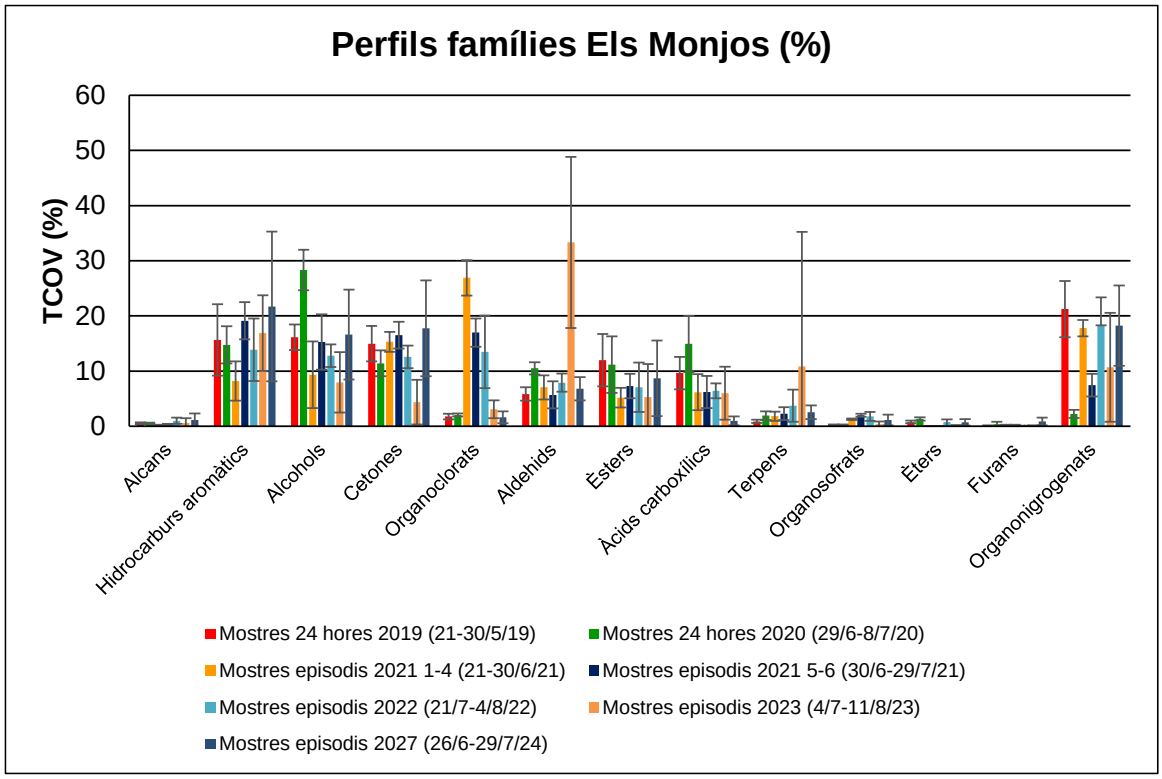

Figura 55. Percentatges de contribució al TCOV de les principals famílies químiques avaluades a Els Monjos per als anys 2019 (24 hores), 2020 (24 hores), 2021 (episodis), 2022 (episodis), 2023 (episodis) i 2024 (episodis).

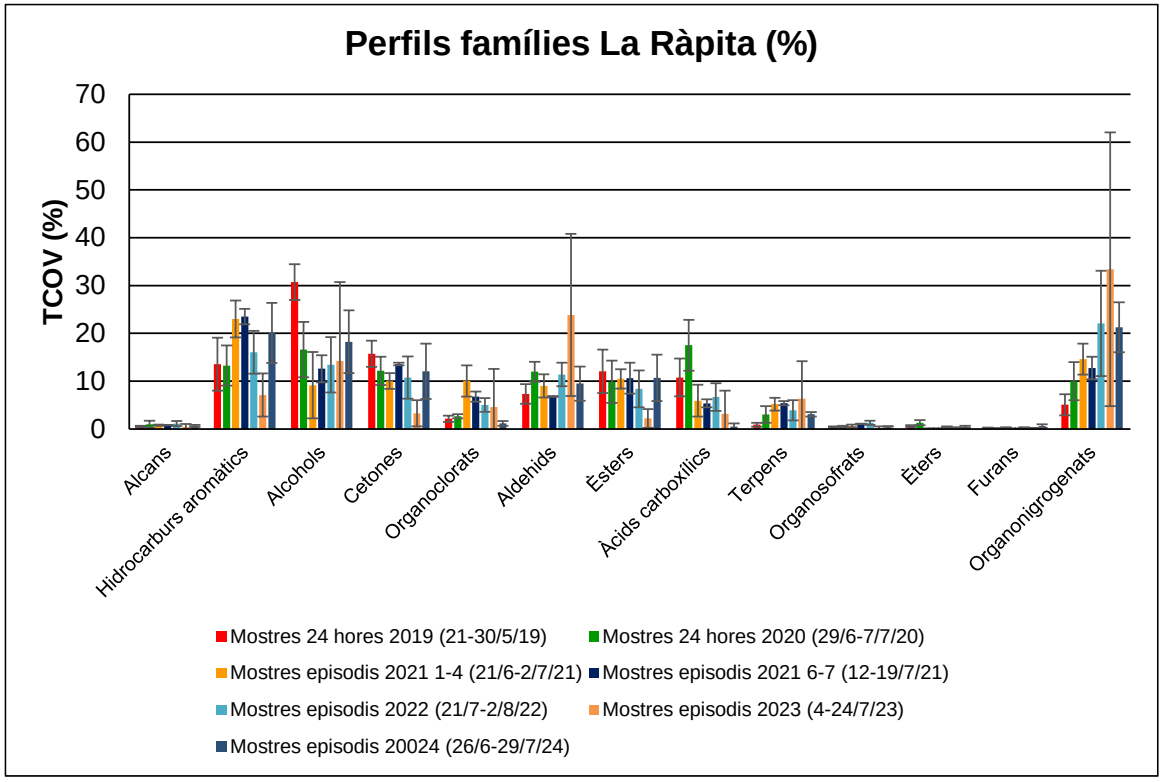

Figura 56. Percentatges de contribució al TCOV de les principals famílies químiques avaluades a La Ràpita per als anys 2019 (24 hores), 2020 (24 hores), 2021 (episodis), 2022 (episodis), 2023 (episodis) i 2024 (episodis).

Pel que fa al La Ràpita, tot i que cal tenir en compte que els dos punts de mostratge eren diferents, tal i com s'ha esmentat anteriorment, els perfils de famílies químiques trobats són molt semblants en els dos tipus de mostres al llarg del període 2019-2024. Únicament destacar que els aldehids i els organonitrogenats, que presentaven el 2023 una contribució mitjana al TCOV lleugerament major que els anys anteriors, l'any 2024 ja presenten percentatges molt similars als previs a aquest any.

7. 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 µg/Nm^3
  Interval de concentracions exposició multifactorial*: 200 – 3000 µg/Nm^3
  Interval de concentracions desconfort: 3000 – 25000 µg/Nm^3
  Interval de situació tòxica > 25000 µg/Nm^3

*L'interval multifactorial indica que determinades persones poden notar molèsties derivades de les concentracions a les que es troben sotemeses 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 µg/Nm^3
  Criteri valor límit: <3000 µg/Nm^3

COVs individuals en aire exterior:

No es disposa de criteris de qualitat per a períodes episòdics per a COVs individuals per a aire exterior.

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 thershold determinations of 53 odorant chemicals*". Journal of the Air Pollution Control Association 19:91-95.

8. 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. 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. És un criteri en el que es valora la resposta de les persones respecte a la càrrega química a la que estan sotemeses.

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 cinc de set de les mostres provinents de l'Ajuntament superen el valor de confrot de 200 µg/Nm^3, això representa un 71%, el mateix que es va observar l'any 2023. Per altra banda, únicament dues de les set mostres provinents d'Antistiana superaria el valor de confort, un 29%, un valor lleugerament inferior al trobat l'any 2023. Tot i aquesta petita diferència, els valors per als dos punts de mostratge es troben en consonància amb els trobats durant els anys anteriors, amb un major nombre d'episodis provients del punt de control Ajuntament superant aquest criteri de càrrega química de les mostres.

Respecte als llindars d'olor, un compost de la família dels aldehids, l'acetaldehid, supera en totes les mostres el seu llindar d'olor. Cal tenir en compte que aquest compost presenta un llindar d'olor baixo, de 2,7 µg/m^3. Així mateix, el llindar d'olor del 2-metilnaftalè (4 µg/m^3) també és superat en tres mostres de l'Ajuntament i dues mostres d'Antistiana. En anys anteriors les superacions dels llindars d'olor també han sigut generalment degudes a aquests tipus de compostos.

A l'Ajuntament totes les mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 2 ± 2 U.O. (1-4 U.O.), molt inferiors a les trobades el 2023, que van ser de 15 ± 6 U.O., en un rang de 7-24 U.O. Aquests valors es troben en consonància als trobats el 2022, que eren de 3 ± 2 unitats d'olor (1-5 U.O.). L'augment en les unitats d'olor l'any 2023 va ser degut principalment a l'augment a les concentracions de benzaldehid a les mostres, que van fer que es generessin entre 1-16 U.O. més de les que es van determinar l'any 2022 i s'han determinat al 2024. De la mateixa manera, a Antistiana totes les mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 2 ± 1 U.O. (1-3 U.O.), inferior a les unitats d'olor trobades al 2023, que van ser 7 ± 12 U.O. (0-33 U.O.). Aquests valors també eren superiors als trobats el 2022, degut a les concentracions de benzaldehid, octanal, nonanal i concentracions lleugerament més elevades en alguns casos d'acetaldehid en aquestes mostres. L'any 2024 es torna a valors trobats el 2022, que eren de 1 ± 2 unitats d'olor (0-6 U.O.).

9. CONCLUSIONS

a) Els valors totals de compostos orgànics volàtils (TCOV) durant el període de control d'episodis mostren concentracions mitjanes de 352 ± 304 µg/Nm^3 (186-1028 µg/Nm^3) i 171 ± 50 µg/Nm^3 (125-267 µg/Nm^3) per als punts de mostratge de l'Ajuntament i Antistiana, respectivament. Una mostra al punt de control Ajuntament, dels dies de mostratge 9-12/7/2024 presenta valors de TCOV elevats (1028 µg/Nm^3) principalment degut als hidrocarburs aromàtics, que contriubeixen en un 50% de la concentració total de la mostra.

b) Les concentracions del 71% de les mostres de l'Ajuntament incompleixen el criteri del valor de confort (< 200 µg/m^3) (UNE 171330-2:2014) establert per a aire interior respecte a càrrega química, presentant valors entre 235-1028 µg/Nm^3. Pel que fa a Antistiana, dues de les set mostres, un 29%, incompleixen aquest valor, amb concentracions entre 202-267 µg/Nm^3.

c) No es disposa de criteris de qualitat per a períodes episòdics per a COVs individuals per a aire exterior. Tot i això, les concentracions de toluè, xilens i acetat de butil són lleugerament elevades en algunes mostres de l'Ajuntament. És remarcable destacar, com ja es va veure l'any 2023, la dràstica disminució observada de les concentracions de cloroform respecte als anys 2021 i 2022, principalment al punt de mostratge de l'Ajuntament. Les concentracions trobades enguany van en la línia de les trobades a les mostres de 24 hores dels anys anteriorment avaluats i de l'any 2023.

d) Contràriament a les mostres d'episodis dels anys 2021 i 2022, a les mostres d'enguany, tal com ja es va veure l'any 2023, no s'observen pics corresponents als compostos 2-hidroxipropilmetacrilat i triallyl isocyanurate. Són compostos no habituals en àrees urbanes, d'ús industrial, que s'havien identificat a les mostres d'episodis del 2021 i 2022, però que no s'havien identificat en mostres d'anteriors estudis realitzats a Santa Margarida i Els

Monjos en períodes de 24 hores. Per altra banda, tampoc s'observa la presència de l'àcid hexadecanoic, que sí que es va detectar l'any 2023.

e) La comparativa dels perfils de famílies químiques de les mostres de l'any 2024 amb les mostres anteriorment realitzades de 24 hores els anys 2019 i 2020, i d'episodis els anys 2021, 2022 i 2023 indiquen que els perfils de famílies químiques es mantenen generalment iguals per a tots els anys avaluats, a excepció de l'any 2023 per al punt de control Ajuntament, on els aldehids i els terpens presentaven una major contribució al TCOV.

f) Pel que fa al La Ràpita, tot i que cal tenir en compte que els dos punts de mostratge eren diferents, els perfils de famílies químiques trobats són molt semblants en els dos tipus de mostres, 24 hores i episodis, al llarg del període 2019-2024.

g) En referència a l'impacte per olors, un compost de la família dels aldehids, l'acetaldehid, supera en totes les mostres el seu llindar d'olor. Així mateix, el 2-metilnaftalè, un hidrocarbur aromàtic, també supera el seu llindar d'olor en 3 mostres de l'Ajuntament i dues mostres d'Antistiana. A l'Ajuntament totes les mostres presenten unitats d'olor, essent aquestes similars a les de l'any 2022 i inferiors a les de l'any 2023, amb una mitjana de 2 ± 2 (1-4 U.O.). De la mateixa manera, a Antistiana també totes les mostres presenten unitats d'olor, amb una mitjana de 2 ± 1 unitats d'olor (1-3 U.O.), també en la línia de les unitats d'olor trobades al 2022 i inferior a l'impacte per olor trobat l'any 2023.

h) L'elevat nombre de calmes durant el període de mostratge dificulta la identificació de l'origen dels episodis registrats a les mostres de l'Ajuntament i d'Antistiana. Aquest nombre important de calmes ens indica que els focus que influeixen en l'increment de la senyal del sensor són generalment focus locals.

Eva Gallego
Dra. Ciències Ambientals

José Francisco Perales
Dr. Enginyeria Industrial

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

Taula 7. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		**Mostra 1**	**Mostra 2**	**Mostra 3**	**Mostra 4**	**Mostra 5**	**Mostra 6**	**Mostra 7**
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-15/7**	**15-22/7**	**22-26/7**	**26-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
Alcans								
hexà	**107000**	0,72	0,39	1,05	0,10	0,62	0,30	0,25
ciclohexà	**35600**	0,67	1,25	1,62	0,34	0,28	0,41	0,28
decà	**11300**	11,8	1,58	2,56	1,09	0,56	0,75	0,32
Total alcans		**13,2**	**3,21**	**5,23**	**1,53**	**1,46**	**1,45**	**0,85**
Hidrocarburs aromàtics								
benzè	**1500**	3,11	1,55	3,31	0,81	1,22	2,36	1,89
toluè	**3800**	15,0	12,3	265*	6,0	13,2	8,86	5,00
etilbenzè	**400**	5,45	4,10	53,7	1,21	0,96	2,10	0,59
m+*p*-xilè	**770**	18,2	14,0	134*	3,88	3,15	6,33	1,99
estirè	**12**	2,53	2,59	8,06	1,66	0,15	2,49	0,55
o-xilè	**770**	4,49	3,77	19,3	1,15	0,87	2,11	0,71
propilbenzè	**14400**	0,52	0,27	0,50	0,10	0,11	0,32	0,07
m+*p*-etiltoluè	**42**	3,60	1,85	4,41	0,55	0,69	1,86	0,38
o-etiltoluè	**370**	1,43	0,63	1,71	0,17	0,25	0,62	0,11
1,3,5-trimetilbenzè	**10700**	1,75	0,84	2,19	0,24	0,32	0,83	0,17
1,2,4-trimetilbenzè	**140**	7,94	3,70	11,5	1,02	1,44	3,90	0,75
1,2,3-trimetilbenzè	**n.v.**	1,75	1,06	3,82	0,27	0,30	0,69	0,15
naftalè	**7**	0,57	0,48	0,39	0,40	0,22	0,56	0,18
2-metilnaftalè	**4**	5,84	5,07	2,93	4,25	1,97	2,80	0,82
1-metilnaftalè	**n.v.**	4,50	3,72	2,01	3,14	1,50	2,05	0,71

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-15/7**	**15-22/7**	**22-26/7**	**26-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
fenol	**39**	3,58	2,76	2,12	2,53	2,15	4,01	3,39
Total hidrocarburs aromàtics		**80,2**	**58,8**	**515**	**27,3**	**28,6**	**41,9**	**17,4**
Alcohols								
etanol	**2000**	23,6	40,3	35,8	41,7	7,61	14,9	14,1
isopropanol	**8000**	1,68	0,75	17,9	0,54	0,99	1,44	0,80
1-propanol	**2000**	1,03	1,15	2,37	4,17	0,19	0,60	0,90
1-butanol	**480**	8,53	3,47	19,3	20,2	2,21	5,88	2,67
etilhexanol	**400**	15,4	10,4	8,06	9,03	6,61	11,9	8,69
Total alcohols		**50,3**	**56,0**	**83,4**	**75,6**	**17,6**	**34,7**	**27,1**
Cetones								
acetona	**8600**	31,6	18,3	59,1	18,3	28,0	45,0	47,7
metilisobutilcetona	**140**	0,88	0,72	1,08	0,18	0,16	0,27	0,16
ciclohexanona	**880**	7,26	4,96	2,33	5,54	4,40	10,22	5,68
metiletilcetona	**5700**	15,2	4,68	7,45	2,24	4,41	10,85	1,68
Total cetones		**54,9**	**28,7**	**70,0**	**26,3**	**36,9**	**66,4**	**55,2**
Organoclorats								
diclorometà	**4100**	0,89	0,42	3,53	0,54	2,73	5,80	3,73
cloroform	**500**	0,33	0,17	0,22	0,17	0,16	0,22	0,22
tetraclorur de carboni	**1260000**	1,64	1,19	1,22	1,32	0,65	1,71	1,36
tricloroetilè	**3900**	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	n.d.
tetracloroetilè	**8300**	0,43	0,09	0,08	0,09	0,06	0,09	0,04

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		**Mostra 1**	**Mostra 2**	**Mostra 3**	**Mostra 4**	**Mostra 5**	**Mostra 6**	**Mostra 7**
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-15/7**	**15-22/7**	**22-26/7**	**26-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
p-diclorobenzè	**730**	**0,30**	0,05	0,04	0,04	0,03	0,05	0,03
Total organoclorats		**3,61**	**1,93**	**5,10**	**2,17**	**3,63**	**7,89**	**5,38**
Aldehids								
hexanal	**25**	7,86	3,44	17,9	2,32	1,77	1,66	0,97
heptanal	**61**	1,34	1,20	0,70	1,19	0,52	0,55	0,66
benzaldehid	**10**	1,63	1,45	1,69	0,91	0,49	1,01	0,83
propanal	**3,6**	1,16	0,68	2,56	0,52	0,44	1,12	0,97
pentanal	**30**	2,25	2,06	0,88	1,96	1,00	0,54	0,55
octanal	**10**	2,11	1,46	1,53	1,66	1,56	1,39	1,30
nonanal	**20**	3,59	2,48	2,02	3,70	1,42	1,17	1,68
acetaldehid	**2,7**	8,90	8,77	6,91	8,34	5,15	4,31	4,96
Total aldehids		**28,8**	**21,5**	**34,2**	**20,6**	**12,3**	**11,7**	**11,9**
Èsters								
acetat de metil	**22000**	0,55	0,21	53,27	0,18	0,59	0,70	0,38
acetat d'etil	**4600**	16,8	5,92	12,0	5,59	3,79	8,54	1,84
acetat de butil	**7700**	25,6	14,4	166*	8,03	2,96	4,14	1,89
Total èsters		**43,0**	**20,5**	**231**	**13,8**	**7,34**	**13,4**	**4,12**
Àcids carboxílics								
àcid acètic	**90**	7,34	4,74	1,38	3,21	0,74	1,58	0,53
Total àcids carboxílics		**7,34**	**4,74**	**1,38**	**3,21**	**0,7**	**1,58**	**0,5**

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		**Mostra 1**	**Mostra 2**	**Mostra 3**	**Mostra 4**	**Mostra 5**	**Mostra 6**	**Mostra 7**
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-15/7**	**15-22/7**	**22-26/7**	**26-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
Terpens								
α-pinè	**230**	5,42	3,34	4,84	3,80	4,05	6,84	6,86
β-pinè	**8900**	0,66	0,31	0,58	0,35	0,36	0,64	0,65
limonè	**1700**	1,32	0,42	1,01	0,51	0,29	0,92	0,54
p-cimè	**200**	0,55	0,27	0,48	0,22	0,14	0,37	0,19
càmfora	**52**	0,26	0,23	n.d.	n.d.	0,11	0,60	n.d.
Total terpens		**7,95**	**4,33**	**6,90**	**4,88**	**4,8**	**8,77**	**8,25**
Organosofrats								
disulfur de carboni	**110**	1,08	0,62	5,03	0,72	2,82	4,80	4,61
dimetil sulfur	**1**	0,05	0,04	0,07	0,11	0,14	0,15	0,10
dimetil disulfur	**7**	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05
Total organosofrats		**1,21**	**0,72**	**5,18**	**0,88**	**3,01**	**5,02**	**4,76**
Èters								
tert-butilmetilèter	**183**	0,13	0,09	0,67	0,06	0,15	0,22	0,16
tert-etilbutilèter	**55250**	1,81	4,93	6,34	1,05	0,51	0,94	0,59
Total èters		**1,94**	**5,02**	**7,01**	**1,11**	**0,66**	**1,16**	**0,75**
Furans								
tetrahidrofurà	**90000**	0,82	1,25	2,82	1,57	1,96	2,35	4,21
Total furans		**0,82**	**1,25**	**2,82**	**1,57**	**1,96**	**2,35**	**4,21**

Taula 7 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de Els Monjos (Ajuntament).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2024)		26/6-5/7	5-9/7	9-12/7	12-15/7	15-22/7	22-26/7	26-29/7
Compost	Ll.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Glicols								
2-butoxietanol	500	6,93	1,95	14,26	1,30	1,27	2,79	0,28
Total glicols		**6,93**	**1,95**	**14,26**	**1,30**	**1,27**	**2,79**	**0,28**
Organonitrogenats								
benzothiazol	n.v.	19,1	18,8	13,9	21,2	13,8	22,4	17,5
isocianat de ciclohexil	n.v.	24,9	14,8	25,7	20,6	18,7	17,9	17,2
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	6,16	7,50	5,91	12,9	6,81	11,1	10,4
Total organonitrogenats		**50,2**	**41,1**	**45,6**	**54,6**	**39,3**	**51,4**	**45,1**
Diens								
1,3-butadiè	220	0,09	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05
Total diens		**0,09**	**0,05**	**0,06**	**0,05**	**0,05**	**0,04**	**0,05**
Total COV (µg/m³)		**351**	**250**	**1028**	**235**	**160**	**251**	**186**

Ll.O.: Llindar d'olor
n.v.: sense valor publicat
n.d.: no detectat
*Compostos quantificats amb el factor de resposta per àrea del cromatograma fora del rang de linialitat del mètode
Volums de mostra normalitzats (Nm³) segons el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

Superació del llindar d'olor

Taula 8. Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2024)		26/6-5/7	5-9/7	9-12/7	12-17/7	17-22/7	22-25/7	25-29/7
Compost	Ll.O.	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³	µg/Nm³
Alcans								
hexà	107000	0,35	0,08	0,21	0,25	0,11	0,45	0,55
ciclohexà	35600	0,50	0,30	0,56	0,61	0,18	0,59	0,39
decà	11300	0,32	0,22	0,74	0,41	0,13	0,70	0,33
Total alcans		**1,16**	**0,60**	**1,51**	**1,28**	**0,42**	**1,74**	**1,27**
Hidrocarburs aromàtics								
benzè	1500	0,76	3,26	1,69	1,00	3,47	0,75	4,04
toluè	3800	6,23	3,47	12,46	3,32	2,48	5,66	8,29
etilbenzè	400	3,33	1,37	5,79	1,97	0,41	1,79	1,67
m+*p*-xilè	770	10,8	4,37	18,5	5,45	1,46	5,66	5,65
estirè	12	1,46	1,16	3,38	3,22	0,24	0,97	1,52
o-xilè	770	1,88	0,98	4,14	1,62	0,44	1,62	1,76
propilbenzè	14400	0,20	0,09	0,30	0,11	0,06	0,34	0,30
m+*p*-etiltoluè	42	2,38	0,74	2,22	0,66	0,39	2,20	1,99
o-etiltoluè	370	0,89	0,29	0,93	0,24	0,13	0,78	0,63
1,3,5-trimetilbenzè	10700	1,28	0,35	1,09	0,30	0,18	1,06	0,88
1,2,4-trimetilbenzè	140	5,35	1,78	6,11	1,32	0,75	4,26	3,35
1,2,3-trimetilbenzè	n.v.	1,30	0,45	1,79	0,32	0,17	0,83	0,72
naftalè	7	0,37	0,35	0,42	0,26	0,26	0,57	0,34
2-metilnaftalè	4	4,27	2,13	4,00	2,62	1,76	3,22	2,70
1-metilnaftalè	n.v.	3,00	1,60	2,77	2,09	1,35	2,34	1,98

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-17/7**	**17-22/7**	**22-25/7**	**25-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
fenol	**39**	0,67	1,04	1,51	0,99	1,45	1,31	1,65
Total hidrocarburs aromàtics		**44,2**	**23,4**	**67,1**	**25,5**	**15,0**	**33,4**	**37,5**
Alcohols								
etanol	**2000**	21,1	15,5	19,9	14,3	27,5	12,9	8,82
isopropanol	**8000**	0,60	0,49	0,54	n.d.	0,65	0,66	0,49
1-propanol	**2000**	n.d.	0,51	1,12	1,71	4,38	0,96	1,25
1-butanol	**480**	3,80	1,43	8,01	14,4	0,95	3,62	3,97
etilhexanol	**400**	5,53	5,57	4,91	7,71	4,02	5,36	4,51
Total alcohols		**31,0**	**23,5**	**34,5**	**38,1**	**37,5**	**23,5**	**19,0**
Cetones								
acetona	**8600**	6,06	6,73	10,2	7,48	14,8	13,7	12,4
metilisobutilcetona	**140**	1,23	0,37	1,08	0,44	0,14	0,84	0,35
ciclohexanona	**880**	0,93	1,80	2,27	1,80	2,21	3,89	2,46
metiletilcetona	**5700**	1,23	1,41	7,42	4,76	3,16	23,1	9,90
Total cetones		**9,45**	**10,3**	**21,0**	**14,5**	**20,3**	**41,5**	**25,1**
Organoclorats								
diclorometà	**4100**	0,25	0,14	0,14	1,26	0,32	0,50	0,14
cloroform	**500**	0,04	0,14	0,19	0,11	0,08	0,22	0,17
tetraclorur de carboni	**1260000**	2,03	1,50	1,23	1,82	0,36	0,99	0,68
tricloroetilè	**3900**	0,01	0,01	0,01	0,01	n.d.	0,01	0,01
tetracloroetilè	**8300**	0,12	0,08	0,13	0,06	0,04	0,25	0,23

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		**Mostra 1**	**Mostra 2**	**Mostra 3**	**Mostra 4**	**Mostra 5**	**Mostra 6**	**Mostra 7**
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-17/7**	**17-22/7**	**22-25/7**	**25-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
p-diclorobenzè	**730**	0,004	0,01	0,01	0,01	n.d.	0,003	0,01
Total organoclorats		**2,46**	**1,88**	**1,71**	**3,27**	**0,79**	**1,96**	**1,24**
Aldehids								
hexanal	**25**	3,55	2,59	4,80	3,10	1,70	2,77	1,99
heptanal	**61**	1,14	1,01	2,14	1,34	0,84	1,47	0,62
benzaldehid	**10**	0,48	0,70	0,98	0,65	0,43	0,71	0,79
propanal	**3,6**	0,11	0,21	0,20	n.d.	0,08	0,01	0,12
pentanal	**30**	0,59	2,80	1,42	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
octanal	**10**	1,01	0,94	1,72	1,65	2,36	1,83	1,62
nonanal	**20**	1,86	1,07	1,23	1,15	4,31	1,21	2,05
acetaldehid	**2,7**	6,37	8,31	7,08	3,11	8,98	2,88	6,26
Total aldehids		**15,1**	**17,6**	**19,6**	**11,0**	**18,7**	**10,9**	**13,5**
Èsters								
acetat de metil	**22000**	0,05	0,09	0,11	0,02	0,10	0,04	0,11
acetat d'etil	**4600**	2,68	4,43	32,9	12,0	5,41	21,2	8,74
acetat de butil	**7700**	11,6	7,23	23,1	4,56	2,48	2,88	2,39
Total èsters		**14,3**	**11,8**	**56,1**	**16,6**	**7,99**	**24,1**	**11,2**
Àcids carboxílics								
àcid acètic	**90**	2,22	1,88	1,51	2,42	0,60	1,01	0,72
Total àcids carboxílics		**2,22**	**1,88**	**1,51**	**2,42**	**0,60**	**1,01**	**0,72**

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		**Mostra 1**	**Mostra 2**	**Mostra 3**	**Mostra 4**	**Mostra 5**	**Mostra 6**	**Mostra 7**
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-17/7**	**17-22/7**	**22-25/7**	**25-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
Terpens								
α-pinè	**230**	3,44	3,37	4,60	3,40	2,73	5,23	3,53
β-pinè	**8900**	0,34	0,28	0,43	0,31	0,25	0,64	0,47
limonè	**1700**	0,58	0,62	0,62	0,65	0,37	0,82	0,73
p-cimè	**200**	0,50	0,37	0,49	0,41	0,21	0,47	0,35
càmfora	**52**	0,13	0,12	0,14	0,14	n.d.	0,22	n.d.
Total terpens		**4,86**	**4,65**	**6,14**	**4,78**	**3,57**	**7,15**	**5,07**
Organosofrats								
disulfur de carboni	**110**	0,19	0,38	0,43	0,86	1,11	0,29	0,41
dimetil sulfur	**1**	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
dimetil disulfur	**7**	0,06	0,03	0,04	0,03	0,01	0,07	0,03
Total organosofrats		**0,26**	**0,41**	**0,47**	**0,89**	**1,13**	**0,36**	**0,45**
Èters								
tert-butilmetilèter	**183**	0,14	0,03	0,07	0,06	0,03	0,08	0,07
tert-etilbutilèter	**55250**	0,39	0,28	1,21	1,41	0,29	0,93	0,70
Total èters		**0,53**	**0,31**	**1,28**	**1,46**	**0,32**	**1,01**	**0,77**
Furans								
tetrahidrofurà	**90000**	n.d.	1,16	2,07	1,66	0,48	0,86	1,32
Total furans		**n.d.**	**1,16**	**2,07**	**1,66**	**0,48**	**0,86**	**1,32**

Taula 8 (Cont.). Nivells de concentració individual de compostos orgànics volàtils en episodis a l'àrea urbana de La Ràpita (Antistiana).

Mostra		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4	Mostra 5	Mostra 6	Mostra 7
Data control (2024)		**26/6-5/7**	**5-9/7**	**9-12/7**	**12-17/7**	**17-22/7**	**22-25/7**	**25-29/7**
Compost	**Ll.O.**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**	**µg/Nm³**
Glicols								
2-butoxietanol	**500**	2,01	0,66	2,06	1,56	0,59	2,36	1,64
Total glicols		**2,01**	**0,66**	**2,06**	**1,56**	**0,59**	**2,36**	**1,64**
Organonitrogenats								
benzothiazol	**n.v.**	3,94	4,63	4,58	3,72	2,92	5,00	4,20
isocianat de ciclohexil	**n.v.**	18,7	19,1	34,6	36,7	5,49	33,4	12,8
isotiocianat de ciclohexil	**n.v.**	5,00	9,19	12,3	8,56	8,86	13,3	10,4
Total organonitrogenats		**27,7**	**32,9**	**51,5**	**48,9**	**17,3**	**51,7**	**27,4**
Diens								
1,3-butadiè	**220**	0,04	0,05	0,03	0,02	n.d.	0,03	0,02
Total diens		**0,04**	**0,05**	**0,03**	**0,02**	**n.d.**	**0,03**	**0,02**
Total COV (µg/m³)		**155**	**131**	**267**	**172**	**125**	**202**	**146**

Ll.O.: Llindar d'olor
n.v.: sense valor publicat
n.d.: no detectat
Volums de mostra normalitzats (Nm³) segons el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Superació del llindar d'olor