



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**AVALUACIÓ PUNTUAL DE LA QUALITAT DE L'AIRE EN DIFERENTS PUNTS
DE L'ÀREA URBANA EN PERÍODES DE 24 HORES**

**Entitat sol·licitant : AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DELS
HORTS**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Laboratori del Centre de Medi Ambient



BARCELONA MAIG 2017



1. INTRODUCCIÓ

A sol·licitud de l'Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts, s'ha realitzat un primer nivell puntual d'avaluació de la qualitat de l'aire (compostos orgànics volàtils) en diferents punts de l'àrea urbana durant períodes de 24 hores.

2. PROGRAMA DE CONTROL

El programa de control sol·licitat per l'Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts en aquest primer nivell de control ha estat el següent:

Fase I: Determinació dels nivells d'immissió durant el període d'aturada de l'activitat de producció de ciment existent al municipi.

En aquesta fase es van realitzar els següents controls en els punts de l'àrea urbana especificats a la figura 1.

Control 1

Tipus de control: 24 hores.

Data: 30/01/2017

Punt de control: Edifici Foneria (Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts)

Punt de control més allunyat de l'àrea d'emissió d'activitats de producció de ciment i foneria.

Període d'aturada de la planta de producció de ciment

Control 2

Tipus de control: 24 hores.

Data: 30/01/2017

Punt de control: Escola Sant Josep (Travessera de Barcelona, 80)

Punt de control més proper de l'àrea d'emissió d'activitats de producció de ciment i foneria.

Període d'aturada de la planta de producció de ciment

Fase II: Determinació dels nivells d'immissió durant el període d'activitat de la planta de producció de ciment existent al municipi.

En aquesta fase es van realitzar els següents controls en els punts de l'àrea urbana especificats a la figura 1.

Control 3

Tipus de control: 24 hores.

Data: 08/03/2017-09/03/2017

Punt de control: C/Mossèn Cinto Verdaguer, 207

Control 4

Tipus de control: 24 hores.

Data: 08/03/2017-09/03/2017

Punt de control: Escola Sant Josep (Travessera de Barcelona, 80)

Control 5

Tipus de control: 24 hores.

Data: 08/03/2017-09/03/2017

Punt de control: Escola Mare de Déu del Rocío (C/Benicarló 39-43)



Control 6

Tipus de control: 24 hores.

Data: 09/03/2017-10/03/2017

Punt de control: Escola Mare de Déu del Rocío (C/Benicarló 39-43)

Control 7

Tipus de control: 24 hores.

Data: 09/03/2017-10/03/2017

Punt de control: Escola Sant Josep (Travessera Barcelona, 80)

Control 8

Tipus de control: 24 hores.

Data: 09/03/2017-10/03/2017

Punt de control: C/Mossèn Cinto Verdaguer, 207

Control 9

Tipus de control: 24 hores.

Data: 13/03/2017-14/03/2017

Punt de control: Escola Mare de Déu del Rocío (C/Benicarló 39-43)

Control 10

Tipus de control: 24 hores.

Data: 13/03/2017-14/03/2017

Punt de control: Escola Sant Josep (Travessera Barcelona, 80)

Control 11

Tipus de control: 24 hores.

Data: 13/03/2017-14/03/2017

Punt de control: C/Mossèn Cinto Verdaguer, 207

Control 12

Tipus de control: 24 hores.

Data: 14/03/2017-15/03/2017

Punt de control: Escola Mare de Déu del Rocío (C/Benicarló 39-43)

Control 13

Tipus de control: 24 hores.

Data: 14/03/2017-15/03/2017

Punt de control: Escola Sant Josep (Travessera Barcelona, 80)

Control 14

Tipus de control: 24 hores.

Data: 14/03/2017-16/03/2017

Punt de control: C/Mossèn Cinto Verdaguer, 207

Control 15

Tipus de control: 24 hores.

Data: 14/03/2017-15/03/2017

Punt de control: Edifici Foneria (C/Claverol, 7)

Control 16

Tipus de control: 24 hores.

Data: 15/03/2017-16/03/2017

Punt de control: C/Mossèn Cinto Verdaguer, 207

3. METODOLOGIA UTILITZADA EN EL CONTROL QUÍMIC

La metodologia i els equips de control per la determinació dels nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils (COV) han estat els següents:

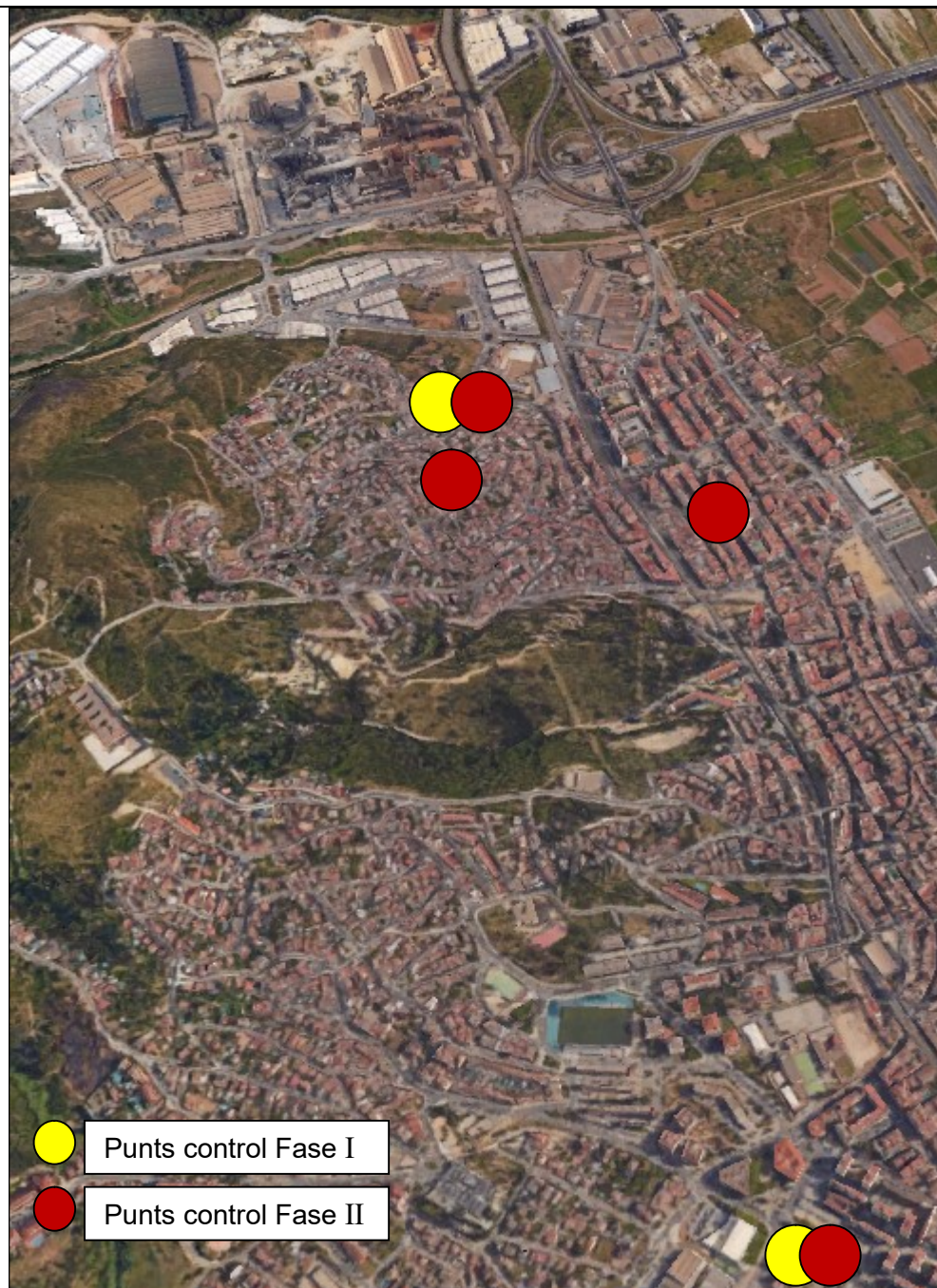


Figura 1. Punts de control durant les dues fases de control

3.1. Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils

Per la captació, identificació i quantificació dels compostos orgànics volàtils s'han utilitzat els següents equips i metodologia:

- **Equips captadors:** La captació de COV en períodes de 24 hores s'ha realitzat mitjançant mostreig dinàmic d'aire amb la utilització de tubs reblerts d'adsorbents sòlids (multilit), amb un cabal de mostreig entre 70 i 90 ml/min. Els captadors utilitzats (figura 2) han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya



(LCMA-UPC, UPC Patent ES 2 311 396 B1) seguint les especificacions tècniques més exigents per aquest tipus d'equips:

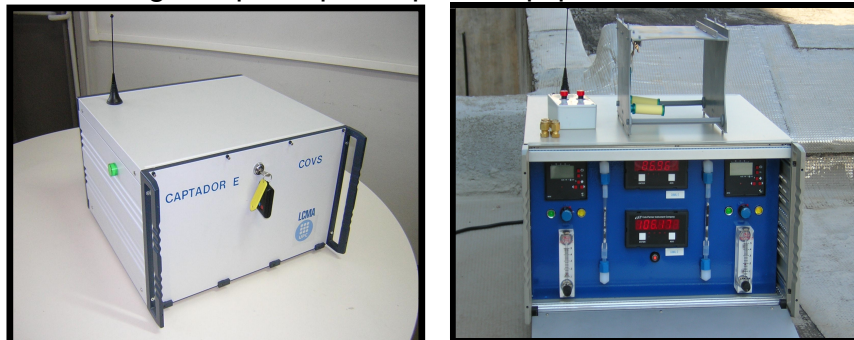


Figura 2. Captadors COV LCMA

- **Presa de mostres i metodologia analítica de determinació de la concentració de COV**

Per la determinació de la concentració dels COV s'ha utilitzat la següent metodologia de presa de mostres i anàlisi.

Per la captació dels COV s'han utilitzat tubs per desorbidor tèrmic MARKES UNITY Series 2 reblerts amb els següents absorbents:

- Carbotrap, Carbopack X i Carboxen 569

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 en el nostre laboratori s'ha fet tot seguint les normes de qualitat general ISO 9002:2000 i 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:	Thermo Scientific DSQII

Descripció dels tubs d'adsorció

Tub d'adsorció:	Pyrex, 6 mm d.e. x 9 cm longitud
Adsorbents:	Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)
	Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg)
	Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)



Condicionament dels tubs d'adsorció

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

Condicions d'anàlisi

Desorció tèrmica:

Gas portador:	Heli
Flux gas portador (cabal desorció):	55 ml/min
Pre-purga:	2 min
Desorció primària:	300°C (10 min)
Trampa:	U-T15ATA (Markes)
Temperatura adsorció trampa:	-30°C
Desorció secundària:	300°C (10 min)
Flux divisió entrada trampa:	11 ml/min
Flux divisió sortida trampa:	11 ml/min
Temperatura interfase:	200°C
Percentatge (massa) a GC/MS:	12%

Cromatografia de gasos:

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

Espectrometria de masses:

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

Nota: Degut a la possible variabilitat en els nivells de concentració d'un mateix COV en diferents mostres, s'han implementat 2 mètodes de processat del cromatograma, un per la mesura de 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: 30°C; flux d'heli; 100 ml/min). El sistema permet la introducció



al tub d'adsorció de mescles o compostos individuals amb 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 i de la resposta d'una concentració determinada de compost patró (patrons certificats SUPELCO i ACCUSTANDARD).

4. ANÀLISI QUALITATIVA

Els compostos identificats en les dues fases de control (planta de producció de ciment aturada i en funcionament) han estat els següents:

Taula 1. Anàlisi qualitativa controls amb la planta de producció aturada (gener 2017) i en funcionament (març 2017)

DATA	30/01/2017	08/03/2017
PUNT CONTROL	Escola Sant Josep	Escola Verge del Rocío
COMPOST	tr	tr
isobutà	n.d.	3,82
butà	3,89	4,09
1,3-butadiè	3,99	4,20
acetaldehid	4,17	4,38
metanol	4,39	4,60
isopentà	4,83	5,04
triclorotrifluorometà	5,18	5,40
pentà	5,27	5,50
etanol	5,52	5,75
1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoroetà	6,01	n.d.
1,3-pentadiè	n.d.	5,93
propanal	6,04	6,28
acetona	6,18	6,42
isopropanol	6,35	6,61
disulfur de carboni	6,51	6,75
acetat de metil	6,67	6,92
acetonitril	6,79	6,96
isohexà	n.d.	7,03
diclorometà	6,90	7,15
2-metil-2-propanol	n.d.	7,24
3-metilpentà	7,21	7,46
tert-metilbutilèter	7,24	7,50
acrilonitril	7,36	7,61
n-hexà	7,63	7,88
2-butenal	n.d.	8,24
1-propanol	8,16	8,38



Taula 1 (Cont.) Anàlisi qualitativa controls amb la planta de producció aturada (gener 2017) i en funcionament (març 2017)

DATA	30/01/2017	08/03/2017
PUNT CONTROL	Escola Sant Josep	Escola Verge del Rocío
COMPOST	tr	tr
2-metilfurà	8,42	8,68
tert-butiletilèter	8,57	8,84
butanal	8,72	8,72
biacetil	8,77	8,99
metilciclopentà	8,73	9,03
metiletacetona	9,02	9,28
acetat d'etil	9,02	9,28
tetrahidrofurà	9,52	9,80
cloroform	9,56	9,83
2-metilhexà	9,68	9,96
ciclohexà	9,92	10,21
3-metilhexà	10,02	10,30
tetraclorur de carboni	10,16	10,44
2-metil-1-propanol	10,26	10,54
benzè	10,57	10,85
1,2-dicloroetà	10,65	n.d.
àcid acètic	10,75	11,01
heptà	10,79	11,07
1-butanol	11,50	11,77
1-metoxi-2-propanol	11,63	11,90
tricloroetilè	11,72	12,01
metilciclohexà	10,02	12,31
pentanal	12,25	12,52
acetat de propil	12,35	12,64
p-dioxà	12,43	n.d.
n-butil format	12,84	n.d.
2-metilheptà	13,05	13,33
3-metilheptà	13,36	13,65
metilisobutilcetona	13,84	14,13
toluè	14,28	14,57
hexametilciclotrisiloxà	14,68	14,95
propilen glicol	n.d.	15,21
butanoic àcid etil èster	n.d.	15,54
tetracloroetilè	15,45	15,74
acetat de butil	15,81	16,09
hexanal	15,87	16,16
dibromoclorometà	n.d.	16,41



Taula 1 (Cont.) Anàlisi qualitativa controls amb la planta de producció aturada (gener 2017) i en funcionament (març 2017)

DATA	30/01/2017	08/03/2017
PUNT CONTROL	Escola Sant Josep	Escola Verge del Rocío
COMPOST	tr	tr
ciclopentanona	16,35	16,64
2-metiloctà	16,51	16,78
3-metilocta	16,79	17,07
N,N-dimetilformamida	17,00	17,32
etilbenzè	17,64	17,92
nonà	17,70	17,96
m+p-xilè	17,90	18,17
furfural	18,18	18,43
o-xilè	18,91	19,17
estirè	18,96	19,22
heptanal	19,41	19,66
a-pinè	19,68	19,93
2-butoxietanol	19,84	20,06
octametilciclotetrasiloxà	20,15	20,40
ciclohexanona	20,22	20,47
camfè	20,43	20,68
1-butoxi-2-propanol	20,64	20,89
propilbenzè	20,80	21,05
m+p-etiltoluè	21,01	21,26
n-decà	21,01	21,25
1,3,5-trimetilbenzè	21,22	21,46
b-pinè	21,41	21,64
2-pentilfurà	n.d.	21,77
o-etiltoluè	21,79	22,04
1,2,4-trimetilbenzè	22,22	22,45
benzaldehyd	22,48	22,70
butilciclohexà	22,73	n.d.
octanal	22,75	22,96
isocianat de ciclohexil	22,87	23,07
limonè	22,86	23,07
p-cimè	23,00	23,22
p-diclorobenzè	23,32	23,54
1,2,3-trimetilbenzè	23,36	23,58
eucaliptol	n.d.	23,58
etilhexanol	23,68	23,88
undecà	24,10	24,32
fenol	24,59	24,77
decametilciclopentasiloxà	24,99	25,20



Taula 1 (Cont.) Anàlisi qualitativa controls amb la planta de producció aturada (gener 2017) i en funcionament (març 2017)

DATA	30/01/2017	08/03/2017
PUNT CONTROL	Escola Sant Josep	Escola Verge del Rocío
COMPOST	tr	tr
nonanal	25,85	26,04
dodecà	27,01	27,21
4-formilmorfolina	28,83	29,04
càmfora	28,34	28,57
mentol	n.d.	28,71
decanal	n.d.	28,93
naftalè	29,32	29,54
tridecà	29,71	29,91
isotiocianat de ciclohexil	30,81	31,03
benzotiazol	30,84	31,06
bornil acetat	n.d.	31,71
tetradecà	n.d.	32,43
2-metilnaftalè	32,33	32,55
1-metilnaftalè	32,86	33,09
clorocresol	n.d.	34,22
difenil èter	n.d.	35,01

n.d.: no detectat

5. NIVELLS D'IMMISSIÓ DE COMPOSTOS ORGÀNICS VOLÀTILS

Per l'avaluació de la qualitat de l'aire s'han realitzat controls en períodes de 24 hores dels nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils en diferents punts del municipi. 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, tòxics, potencials carcinògens i carcinògens. Els intervals de concentració corresponents a les diferents famílies químiques es detallen a les taules 2, 3 i 4. Els nivells d'immissió per compost individual es relacionen a l'Annex I.

5.1. Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils per famílies químiques obtinguts durant la Fase I (període on l'activitat de producció de ciment estava aturada)

Els nivells d'immissió per famílies químiques determinats en els diferents punts i períodes de control han estat els següents:



Taula 2. Nivells immissió determinats durant la Fase I

FAMÍLIES COMPOSTOS	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
PERÍODE DE CONTROL	30/01/2017	30/01/2017
PUNT DE CONTROL	Edifici Foneria	Escola Sant Josep
TCOV	186	117
Total alcans	5,2	1,4
Total hidrocarburs aromàtics	78	18
Total alcohols	14	38
Total cetones	12	10
Total organoclorats	3,6	1,9
Total aldehids	5,9	5,6
Total èsters	23	6,3
Total àcids carboxílics	23	19
Total terpens	3,3	2,0
Total organosofrats	0,06	0,03
Total èters	2,4	1,0
Total furans	0,4	0,2
Total glicols	7,2	4,6
Total organonitrogenats	6,9	8,1
Total diens	1,2	0,5

Taula 3. Nivells immissió determinats durant la Fase II

FAMÍLIES COMPOSTOS	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
PERÍODE DE CONTROL	8-14/03/2017	8-14/03/2017	8-15/03/2017
PUNT DE CONTROL	Escola Mare de Déu del Rocío	Escola Sant Josep	C/Mossèn Cinto Verdaguier, 207
TCOV	105-504	91-192	74-177
Total alcans	1,2-2,8	1,0-2,1	1,7-3,3
Total hidrocarburs aromàtics	15-39	14-26	19-38
Total alcohols	17-214	13-32	6,1-20
Total cetones	9,6-32	7,3-19	5,7-19
Total organoclorats	1,6-3,1	1,7-2,8	1,6-3,7
Total aldehids	4,5-38	8,5-11	3,5-7,8
Total èsters	8,5-19	7,6-15	8,8-20
Total àcids carboxílics	24-40	16-28	13-45
Total terpens	1,1-16	1,6-2,6	1,6-3,3
Total organosofrats	0,9-3,8	0,5-3,9	0,1-0,8
Total èters	0,8-1,4	0,9-1,6	1,4-1,9
Total furans	0,1-0,3	0,1-0,2	0,1-0,4
Total glicols	4,2-41	5,1-26	2,1-4,1
Total organonitrogenats	13-29	2,6-34	2,0-7,0
Total diens	0,1-0,7	0,2-0,4	0,1-0,4

Taula 4. Nivells immissió punt de control més allunyat de l'àrea d'emissió de la foneria i producció de ciment durant la Fase II

FAMÍLIES COMPOSTOS	Nivells immissió ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
PERÍODE DE CONTROL	14/03/2017
PUNT DE CONTROL	Edifici Foneria
TCOV	122
Total alcans	1,8
Total hidrocarburs aromàtics	22
Total alcohols	11
Total cetones	13
Total organoclorats	2,3
Total aldehids	6,1
Total èsters	19
Total àcids carboxílics	26
Total terpens	1,0
Total organosofrats	1,1
Total èters	1,8
Total furans	0,2
Total glicols	8,5
Total organonitrogenats	2,3
Total diens	0,3

6. CRITERIS DE QUALITAT

Els criteris de qualitat utilitzats per l'avaluació dels nivells d'immissió han estat els següents:

- Criteri de qualitat TLV/420 aplicable a aire exterior: Els TLV (*Threshold Limit Value, Límites de Exposición Profesional* (LEP) en castellà) estan establerts per ambients laborals per a una jornada de 8 hores i per a persones sanes amb edats compreses entre 16 i 67 anys. El valor 420 és un factor d'incertesa que pretén tenir en compte l'estat fisiològic divers dels ciutadans (ancians, infants, malalts, etc.), així com extrapolar l'exposició als compostos químics durant un període de 24 hores (Repetto i Repetto, 2009).

Repetto i Repetto, 2009. "*Toxicología Fundamental*". Ediciones Díaz de Santos. 4^a Edició, Madrid, 587 pàgines.

- *Real Decreto 102/2011, de 28 de Enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, BOE N° 25 del 29 de Enero de 2011*

Com a referència, per l'avaluació dels TCOV determinats diàriament, s'ha tingut en compte els criteris existents per la valoració en aire interior:



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

TCOV

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

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

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

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

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

TCOV

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

Criteri valor límit: $< 3000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

- Criteri de qualitat 1,3 butadiè :
 - Governement of Ontario (Canada)
<http://www.ebr.gov.on.ca/ERS-WEBExternal/displaynoticecontent.do?noticeId=MTA2MTI5&statusId=MTY5OTM3>
 - Environment Canterbury New Zealand
<http://ecan.govt.nz/publications/Reports/air-quality-factsheet-butadiene.pdf>
 - Governement of Scotland: Summary of Objectives of the National Air Strategy
<http://www.scottishairquality.co.uk/air-quality/standards>
 - Governement of United Kingdom
<https://www.gov.uk/government/publications/the-air-quality-strategy-for-england-scotland-wales-and-northern-ireland-volume-1>

7. CONCLUSIONS

- a) Els nivells d'immissió individuals de compostos orgànics volàtils detectats en els controls puntuals realitzats als diferents punts de control no superen el criteri més exigents a nivell internacional (VLA/420).
- b) Els valors d'immissió (24 hores) i el valor mitjà durant el període de control de benzè no superen el criteri de qualitat anual fixat pel *Real Decreto 102/2011*.
- c) Els valors d'immissió (24 hores) de l'1,3 butadiè no superen els criteris internacionals per a períodes de 24 hores i per concentració mitjana anual.



- d) Pel que fa a la valoració del TCOV, no se supera en la major part dels períodes de control el criteri del valor de confort ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (UNE 171330-2:2014) establert per a aire interior. Les concentracions més altes de TCOV ha correspost al punt de control situat a l'Escola Verge del Rocío, amb un rang de concentració de $105\text{-}504 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Als punts de control de l'Escola Sant Josep i C/Mossèn Cinto Verdaguer els valors de TCOV són inferiors als $200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. El valor de $504 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ de TCOV detectat a l'Escola Verge del Rocío es diferencia de la resta de punts de control pels valors de concentració superiors d'alcohols, cetones i aldehids.
- e) Els nivells de TCOV en el punt de control situat a l'edifici Foneria (Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts) durant l'aturada i en períodes de funcionament de l'activitat de producció de ciment són del mateix ordre de magnitud. El valor de TCOV durant el període d'aturada de l'activitat de producció de ciment és fins i tot superior al període d'activitat, degut principalment a valors més alts registrats d'hidrocarburs aromàtics.
- f) En els punts de control més propers a les activitats de foneria i producció de ciment (Escoles Sant Josep i Verge del Rocío) s'ha detectat un major nombre de COV (112 respecte els 101 detectats durant el període d'aturada) durant el període de funcionament de l'activitat de producció de ciment. Els compostos més rellevants no detectats en el període d'aturada de l'activitat de producció de ciment han estat el dibromoclorometà, 2-butenal, cloro cresol, acetat de bornil i decanal.
- g) Les conclusions anteriors es refereixen a controls puntuals. Per una valoració més representativa, caldria disposar de períodes de control més amplis i complementar-ho amb la valoració de l'impacte de les activitats sobre els punts de control mitjançant modelització numèrica (aportació de dades de funcionament de les activitats).

Eva Gallego
Dra. Ciències Ambientals

F. Javier Roca
Dr. Enginyeria Industrial



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**ANNEX I: Nivells de concentració individuals dels compostos orgànics
volàtils quantificats en els diferents punts de control**

Taula 5. Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils durant la Fase I

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	ESCOLA SANT JOSEP
DATA CONTROL			30-31/01/2017	30-31/01/2017
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	BLANC
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alcans				
hexà	171	107000	0,80	0,40
decà	n.v.	11300	3,46	0,67
ciclohexà	1667	165000	0,93	0,33
Total alcans			5,18	1,40
Hidrocarburs aromàtics				
benzè	5*	1500	2,73	1,36
toluè	457	3800	48,5	7,06
etilbenzè	1050	400	2,92	0,83
m+p-xilè	526	770	10,8	4,34
estirè	205	12	0,86	0,43
o-xilè	526	770	3,34	0,98
propilbenzè	n.v.	14400	0,31	0,12
m+p-etiltoluè	n.v.	42	2,72	0,84
o-etiltoluè	n.v.	370	0,78	0,25
1,3,5-trimetilbenzè	238	10700	0,43	0,18
1,2,4-trimetilbenzè	238	140	2,85	1,03
1,2,3-trimetilbenzè	238	n.v.	0,55	0,23
naftalè	126	7	0,28	0,25
2-metilnaftalè	n.v.	4	0,08	0,08
1-metilnaftalè	n.v.	n.v.	0,05	0,05
fenol	19	39	0,72	0,29
Total hidrocarburs aromàtics			77,9	18,3
Alcohols				
etanol	4548	2000	3,62	1,70
isopropanol	1191	8000	4,76	23,6
1-propanol	1191	2000	0,10	0,11
1-butanol	145	480	4,47	0,87
etilhexanol	n.v.	400	1,02	11,66
Total alcohols			14,0	38,0
Cetones				
acetona	2881	8600	6,64	4,52
metiletilcetona	1429	5700	3,06	0,99
metilisobutylcetona	198	140	0,22	0,19

Taula 5 (cont.) Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils durant la Fase I

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	ESCOLA SANT JOSEP
DATA CONTROL			30-31/01/2017	30-31/01/2017
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	BLANC
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
ciclohexanona	98	480	1,18	4,02
biacetil	n.v.	1	0,64	0,29
Total cetones			11,7	10,0
Organoclorats				
diclorometà	421	4100	1,08	0,47
cloroform	24	500	0,51	0,36
tetraclorur de carboni	76	1260000	1,27	0,61
tricloroetilè	131	3900	0,04	0,03
tetracloroetilè	410	8300	0,64	0,44
p-diclorobenzè	291	730	0,01	0,00
Total organoclorats			3,55	1,90
Aldehids				
hexanal	n.v.	25	0,32	0,20
heptanal	n.v.	61	0,39	0,26
benzaldehyd	n.v.	10	0,79	0,52
propanal	110	4	0,53	0,14
acetaldehyd	110	2,7	2,09	0,87
pentanal	426	30	0,18	0,11
octanal	n.v.	10	0,57	0,71
nonanal	n.v.	20	1,05	2,75
Total aldehids			5,93	5,56
Èsters				
acetat de metil	1467	22000	2,78	1,00
acetat d'etil	3476	4600	16,7	2,80
acetat de butil	1724	7700	3,81	2,46
Total èsters			23,3	6,26
Àcids				
àcid acètic	60	90	22,8	19,4
Total àcids			22,8	19,4
Terpens				
a-pinè	269	230	1,57	0,78
b-pinè	269	8900	0,16	0,10
limonè	262	1700	1,24	0,97
p-cimè	n.v.	200	0,20	0,13

Taula 5 (cont.) Nivells d'immissió de compostos orgànics volàtils durant la Fase I

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	ESCOLA SANT JOSEP
DATA CONTROL			30-31/01/2017	30-31/01/2017
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	BLANC
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
càmfora	31	52	0,09	0,05
Total terpens			3,27	2,04
Organosofrats				
disulfur de carboni	36	110	0,06	0,03
Total organosofrats			0,06	0,03
Èters				
tert-butilmetilèter	437	183	0,58	0,32
tert-etilbutilèter	50	55250	1,82	0,68
Total èters			2,40	1,00
Furans				
tetrahidrofurà	357	90000	0,35	0,24
Total furans			0,35	0,24
Glicols				
1-metoxi-2-propanol	893	37000	1,95	2,71
2-butoxietanol	233	500	5,30	1,85
Total glicols			7,24	4,56
Organonitrogenats				
acetonitril	162	1950000	2,79	0,55
acrilonitril	11	3400	0,05	0,02
isocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	3,08	1,96
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	0,03	0,01
benzothiazole	n.v.	n.v.	0,97	5,59
Total organonitrogenats			6,91	8,14
Diens				
1,3-butadiè	11	220	1,23	0,45
Total diens			1,23	0,45
Total COV (mg/m3)			186	117

(*) Criteri de qualitat corresponent Decret 102/2011

n.d.: no detectat

n.v.: sense valor

L.O.: Llindar d'olor



Taula 6. Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punts de control: Edifici Foneria i C/Mossèn Cinto Verdguer

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO
DATA CONTROL (2017)			14-15/03	8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-16/03	15-16/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Alcans								
hexà	171	107000	0,34	0,19	0,38	0,23	0,27	0,24
decà	n.v.	11300	1,16	1,58	2,51	1,14	1,11	1,84
ciclohexà	1667	165000	0,29	0,29	0,37	0,35	0,33	0,34
Total alcans			1,79	2,07	3,27	1,72	1,71	2,42
Hidrocarburs aromàtics								
benzè	5*	1500	1,38	1,02	1,44	1,23	1,33	1,43
toluè	457	3800	9,44	9,85	15,2	8,24	10,6	11,1
etilbenzè	1050	400	1,43	1,34	2,72	1,12	1,58	1,62
m+p-xilè	526	770	4,18	4,62	8,41	3,71	4,81	5,27
estirè	205	12	0,25	0,46	0,81	0,25	0,40	0,67
o-xilè	526	770	1,32	1,58	2,44	1,10	1,54	1,71
propilbenzè	n.v.	14400	0,16	0,17	0,31	0,16	0,17	0,21
m+p-etiltoluè	n.v.	42	1,02	1,00	1,67	0,93	1,01	1,23
o-etiltoluè	n.v.	370	0,29	0,28	0,49	0,28	0,26	0,32
1,3,5-trimetilbenzè	238	10700	0,26	0,27	0,42	0,25	0,26	0,31
1,2,4-trimetilbenzè	238	140	1,11	1,21	1,95	1,05	1,14	1,37
1,2,3-trimetilbenzè	238	n.v.	0,19	0,25	0,40	0,24	0,21	0,28
naftalè	126	7	0,18	0,26	0,39	0,18	0,21	0,32



Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punts de control: Edifici Foneria i C/Mossèn Cinto Verdager

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO
DATA CONTROL (2017)			14-15/03	8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-16/03	15-16/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
2-metilnaftalè	n.v.	4	0,06	0,08	0,11	0,05	0,06	0,08
1-metilnaftalè	n.v.	n.v.	0,04	0,06	0,08	0,03	0,04	0,06
fenol	19	39	0,99	1,22	1,31	0,52	0,99	0,72
Total hidrocarburs aromàtics			22,3	23,7	38,2	19,3	24,6	26,7
Alcohols								
etanol	4548	2000	5,08	3,40	10,9	2,98	12,5	12,3
isopropanol	1191	8000	2,20	1,64	4,20	1,08	4,66	3,92
1-propanol	1191	2000	0,26	0,22	0,72	0,21	0,35	0,51
1-butanol	145	480	3,05	1,68	2,23	1,48	1,83	2,00
etilhexanol	n.v.	400	0,53	0,67	0,84	0,36	0,51	0,49
Total alcohols			11,1	7,60	18,9	6,12	19,9	19,2
Cetones								
acetona	2881	8600	8,41	2,67	6,97	4,45	8,53	13,9
metiletilcetona	1429	5700	3,17	1,65	5,25	1,97	2,94	3,48
metilisobutilcetona	198	140	0,16	0,32	0,48	0,37	0,20	0,35
ciclohexanona	98	480	0,70	0,47	0,71	0,27	0,47	0,68
biacetil	n.v.	1	0,32	0,59	0,39	0,36	0,33	0,51
Total cetones			12,8	5,69	13,8	7,41	12,5	18,9
Organoclorats								



Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punts de control: Edifici Foneria i C/Mossèn Cinto Verdaguer

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO
DATA CONTROL (2017)			14-15/03	8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-16/03	15-16/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
diclorometà	421	4100	0,47	0,50	1,67	0,10	0,53	0,85
cloroform	24	500	0,25	0,26	0,28	0,44	0,22	0,33
tetraclorur de carboni	76	1260000	0,65	0,55	0,53	0,61	0,53	0,55
tricloroetilè	131	3900	0,15	0,09	0,22	0,05	0,13	0,09
tetracloroetilè	410	8300	0,75	0,42	0,99	0,40	0,88	0,78
p-diclorobenzè	291	730	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
Total organoclorats			2,29	1,83	3,72	1,62	2,32	2,62
Aldehids								
hexanal	n.v.	25	0,48	0,43	0,46	0,45	0,55	0,53
heptanal	n.v.	61	0,47	0,42	0,55	0,41	0,46	0,46
benzaldehyd	n.v.	10	0,61	0,56	0,79	0,58	0,48	0,54
propanal	110	4	0,27	0,17	0,11	0,14	0,15	0,26
acetaldehyd	110	2,7	2,76	0,14	3,59	0,99	2,40	1,23
pentanal	426	30	0,34	0,18	0,28	0,26	0,23	0,30
octanal	n.v.	10	0,42	0,52	0,65	0,35	0,39	0,33
nonanal	n.v.	20	0,71	1,25	1,39	0,34	0,96	1,05
Total aldehids			6,06	3,67	7,82	3,52	5,62	4,69
Èsters								
acetat de metil	1467	22000	3,23	2,43	2,43	2,04	2,72	2,66



Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punts de control: Edifici Foneria i C/Mossèn Cinto Verdager

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO
DATA CONTROL (2017)			14-15/03	8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-16/03	15-16/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
acetat d'etil	3476	4600	11,0	3,63	7,49	2,99	4,13	5,85
acetat de butil	1724	7700	5,18	5,91	10,5	3,81	6,67	6,68
Total èsters			19,4	11,97	20,4	8,84	13,5	15,2
Àcids								
àcid acètic	60	90	25,6	14,7	44,6	12,8	30,9	38,3
Total àcids			25,6	14,7	44,6	12,8	30,9	38,3
Terpens								
a-pinè	269	230	0,58	1,01	1,53	0,70	0,83	1,16
b-pinè	269	8900	0,06	0,13	0,19	0,09	0,13	0,14
limonè	262	1700	0,23	1,14	1,29	0,61	0,84	0,97
p-cimè	n.v.	200	0,07	0,12	0,18	0,11	0,10	0,12
càmfora	31	52	0,07	0,12	0,17	0,11	0,12	0,10
Total terpens			1,00	2,51	3,34	1,62	2,02	2,49
Organosofrats								
disulfur de carboni	36	110	1,08	0,45	0,83	0,11	0,67	0,69
Total organosofrats			1,08	0,45	0,83	0,11	0,67	0,69
Èters								
tert-butilmetilèter	437	183	0,51	0,15	0,36	0,37	0,58	0,50
tert-etilbutilèter	50	55250	1,25	1,22	1,45	1,26	1,32	1,12



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Taula 6 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punts de control: Edifici Foneria i C/Mossèn Cinto Verdguer

PUNT CONTROL			EDIFICI FONERIA	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO	C/MOSSÈN CINTO
DATA CONTROL (2017)			14-15/03	8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-16/03	15-16/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	BLANC	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Total èters			1,76	1,37	1,81	1,63	1,90	1,63
Furans								
tetrahidrofurà	357	90000	0,17	0,14	0,37	0,10	0,21	0,23
Total furans			0,17	0,14	0,37	0,10	0,21	0,23
Glicols								
1-metoxi-2-propanol	893	37000	2,49	0,20	3,01	2,41	1,84	0,77
2-butoxietanol	233	500	5,99	1,92	1,13	n.d.	1,31	1,89
Total glicols			8,48	2,12	4,14	2,41	3,16	2,65
Organonitrogenats								
acetonitril	162	1950000	0,02	3,79	4,12	0,27	2,76	2,12
acrilonitril	11	3400	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
isocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	0,48	1,75	1,82	1,10	1,22	1,58
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	0,15	0,05	0,09	0,06	0,07	0,08
benzothiazole	n.v.	n.v.	1,62	0,86	0,94	0,57	0,50	0,66
Total organonitrogenats			2,30	6,46	6,98	2,01	4,57	4,45
Diens								
1,3-butadiè	11	220	0,29	0,10	0,42	0,09	0,31	0,17
Total diens			0,29	0,10	0,42	0,09	0,31	0,17
fr toluè			5,67	7,22	8,85	4,85	7,08	7,40
Total COV ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			122	91,6	177	74,2	131	148



Taula 7. Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Sant Josep

PUNT CONTROL			ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alcans						
hexà	171	107000	0,20	0,35	0,18	0,29
decà	n.v.	11300	1,03	1,45	0,60	0,68
ciclohexà	1667	165000	0,36	0,31	0,20	0,41
Total alcans			1,59	2,11	0,99	1,37
Hidrocarburs aromàtics						
benzè	5*	1500	1,00	1,22	0,77	1,25
toluè	457	3800	5,33	9,24	4,50	6,21
etilbenzè	1050	400	1,02	1,97	0,86	1,20
m+p-xilè	526	770	3,44	5,90	3,14	3,56
estirè	205	12	0,35	0,58	0,31	0,30
o-xilè	526	770	1,10	1,73	0,96	1,12
propilbenzè	n.v.	14400	0,12	0,23	0,10	0,13
m+p-etiltoluè	n.v.	42	0,72	1,24	0,61	0,78
o-etiltoluè	n.v.	370	0,20	0,35	0,15	0,20
1,3,5-trimetilbenzè	238	10700	0,19	0,31	0,16	0,19
1,2,4-trimetilbenzè	238	140	0,86	1,35	0,73	0,85
1,2,3-trimetilbenzè	238	n.v.	0,17	0,25	0,12	0,14



Taula 7 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Sant Josep

PUNT CONTROL			ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
naftalè	126	7	0,20	0,29	0,15	0,19
2-metilnaftalè	n.v.	4	0,06	0,09	0,05	0,06
1-metilnaftalè	n.v.	n.v.	0,04	0,06	0,03	0,04
fenol	19	39	1,06	1,09	1,24	0,85
Total hidrocarburs aromàtics			15,9	25,9	13,9	17,1
Alcohols						
etanol	4548	2000	3,15	15,3	9,81	4,78
isopropanol	1191	8000	8,68	14,3	8,70	11,8
1-propanol	1191	2000	0,24	0,83	0,32	0,32
1-butanol	145	480	0,37	0,70	0,53	0,46
etilhexanol	n.v.	400	0,63	0,69	0,55	0,43
Total alcohols			13,1	31,8	19,9	17,8
Cetones						
acetona	2881	8600	5,05	12,3	6,94	8,18
metiletilcetona	1429	5700	1,60	5,64	1,84	2,71
metilisobutilcetona	198	140	0,24	0,32	0,19	0,20
ciclohexanona	98	480	0,33	0,40	0,46	0,31
biacetil	n.v.	1	0,13	0,45	0,27	0,34



Taula 7 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Sant Josep

PUNT CONTROL			ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Total cetones			7,35	19,1	9,71	11,7
Organoclorats						
diclorometà	421	4100	0,39	0,89	0,38	0,50
cloroform	24	500	0,26	0,40	0,33	0,21
tetraclorur de carboni	76	1260000	0,59	0,42	0,55	0,58
tricloroetilè	131	3900	0,06	0,17	0,05	0,17
tetracloroetilè	410	8300	0,74	0,88	0,38	0,92
p-diclorobenzè	291	730	0,01	0,01	0,01	0,01
Total organoclorats			2,05	2,79	1,71	2,40
Aldehids						
hexanal	n.v.	25	0,92	1,05	1,15	0,92
heptanal	n.v.	61	1,91	1,95	1,81	1,54
benzaldehyd	n.v.	10	1,26	1,44	1,05	1,27
propanal	110	4	0,12	0,18	0,15	0,25
acetaldehyd	110	2,7	1,46	2,86	2,64	2,22
pentanal	426	30	0,39	0,52	0,70	0,74
octanal	n.v.	10	1,46	1,46	1,09	0,76
nonanal	n.v.	20	1,76	1,96	1,38	0,76



Taula 7 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Sant Josep

PUNT CONTROL			ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Total aldehids			9,29	11,4	9,96	8,47
Èsters						
acetat de metil	1467	22000	1,51	1,78	1,39	1,41
acetat d'etil	3476	4600	2,56	4,68	2,62	2,92
acetat de butil	1724	7700	3,55	8,35	3,63	3,71
Total èsters			7,62	14,8	7,65	8,05
Àcids						
àcid acètic	60	90	15,7	25,5	28,4	19,3
Total àcids			15,7	25,5	28,4	19,3
Terpens						
a-pinè	269	230	1,06	1,09	0,69	0,77
b-pinè	269	8900	0,12	0,13	0,09	0,08
limonè	262	1700	1,04	1,10	0,71	0,59
p-cimè	n.v.	200	0,13	0,18	0,09	0,09
càmfora	31	52	0,12	0,14	0,08	0,08
Total terpens			2,47	2,63	1,66	1,62
Organosofrats						
disulfur de carboni	36	110	0,48	3,94	2,48	1,33



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Taula 7 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Sant Josep

PUNT CONTROL			ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Total organosofrats			0,48	3,94	2,48	1,33
Èters						
tert-butilmetilèter	437	183	0,16	0,31	0,28	0,54
tert-etilbutilèter	50	55250	0,70	0,83	0,58	1,02
Total èters			0,87	1,14	0,85	1,55
Furans						
tetrahidrofurà	357	90000	0,16	0,24	0,12	0,15
Total furans			0,16	0,24	0,12	0,15
Glicols						
1-metoxi-2-propanol	893	37000	2,36	6,92	8,37	1,85
2-butoxietanol	233	500	2,73	1,36	1,17	24,2
Total glicols			5,09	8,28	9,54	26,1
Organonitrogenats						
acetonitril	162	1950000	0,98	31,6	19,1	2,01
acrilonitril	11	3400	0,01	0,02	0,01	0,01
isocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	1,47	1,95	0,92	0,94
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	0,02	0,02	0,03	0,03
benzothiazole	n.v.	n.v.	0,15	0,17	0,12	0,12
Total organonitrogenats			2,63	33,8	20,2	3,11



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Taula 7 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Sant Josep

PUNT CONTROL			ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP	ESCOLA SANT SANT JOSEP
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Diens						
1,3-butadiè	11	220	0,25	0,42	0,17	0,20
Total diens			0,25	0,42	0,17	0,20
fr toluè			6,07	8,42	4,79	5,97
Total COV ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			90,5	192	132	126

Taula 8. Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Verge del Rocío

PUNT CONTROL			ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Alcans						
hexà	171	107000	0,30	0,43	0,14	0,28
decà	n.v.	11300	2,06	1,92	0,84	0,78
ciclohexà	1667	165000	0,35	0,42	0,19	0,22



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Taula 8 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Verge del Rocío

PUNT CONTROL			ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Total alcans			2,71	2,77	1,17	1,28
Hidrocarburs aromàtics						
benzè	5*	1500	1,34	1,65	0,86	1,34
toluè	457	3800	6,68	11,2	4,85	7,80
etilbenzè	1050	400	1,16	2,38	0,93	1,38
m+p-xilè	526	770	3,57	7,20	3,24	4,19
estirè	205	12	0,68	0,67	0,33	0,37
o-xilè	526	770	1,14	1,93	0,91	1,16
propilbenzè	n.v.	14400	0,18	0,26	0,12	0,14
m+p-etiltoluè	n.v.	42	0,95	1,53	0,78	0,91
o-etiltoluè	n.v.	370	0,29	0,43	0,22	0,24
1,3,5-trimetilbenzè	238	10700	0,25	0,38	0,21	0,22
1,2,4-trimetilbenzè	238	140	1,13	1,63	0,96	0,99
1,2,3-trimetilbenzè	238	n.v.	0,25	0,33	0,18	0,18
naftalè	126	7	0,27	0,33	0,18	0,22
2-metilnaftalè	n.v.	4	0,13	0,11	0,05	0,08
1-metilnaftalè	n.v.	n.v.	0,10	0,09	0,04	0,06
fenol	19	39	21,2	1,13	1,03	1,05



Taula 8 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Verge del Rocío

PUNT CONTROL			ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Total hidrocarburs aromàtics			39,4	31,2	14,9	20,3
Alcohols						
etanol	4548	2000	43,8	17,0	6,91	17,8
isopropanol	1191	8000	126	18,7	4,00	7,18
1-propanol	1191	2000	29,51	2,90	0,70	1,07
1-butanol	145	480	2,64	1,14	0,74	0,79
etilhexanol	n.v.	400	12,05	4,47	4,48	3,17
Total alcohols			214	44,2	16,8	30,0
Cetones						
acetona	2881	8600	23,1	13,7	6,56	10,0
metiletilcetona	1429	5700	3,90	5,03	1,85	2,78
metilisobutilcetona	198	140	0,53	0,42	0,20	0,17
ciclohexanona	98	480	3,15	0,99	0,80	0,61
biacetil	n.v.	1	1,05	0,45	0,16	0,30
Total cetones			31,7	20,6	9,57	13,9
Organoclorats						
diclorometà	421	4100	0,62	0,81	0,34	0,60
cloroform	24	500	0,45	0,41	0,23	0,34



Taula 8 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Verge del Rocío

PUNT CONTROL			ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
tetraclorur de carboni	76	1260000	0,62	0,59	0,56	0,57
tricloroetilè	131	3900	0,10	0,19	0,05	0,12
tetracloroetilè	410	8300	0,46	1,05	0,38	1,01
p-diclorobenzè	291	730	0,05	0,02	0,01	0,01
Total organoclorats			2,30	3,07	1,57	2,66
Aldehids						
hexanal	n.v.	25	6,59	0,85	0,38	0,48
heptanal	n.v.	61	4,87	0,69	0,41	0,34
benzaldehyd	n.v.	10	2,29	0,88	0,44	0,56
propanal	110	4	0,61	0,22	0,09	0,20
acetaldehyd	110	2,7	4,60	2,74	1,62	3,07
pentanal	426	30	2,27	0,41	0,20	0,28
octanal	n.v.	10	4,64	1,13	0,44	0,28
nonanal	n.v.	20	12,1	1,54	0,95	0,48
Total aldehids			38,0	8,45	4,54	5,70
Èsters						
acetat de metil	1467	22000	1,62	2,31	1,07	1,24
acetat d'etil	3476	4600	2,79	5,81	2,66	4,10
acetat de butil	1724	7700	6,25	10,5	4,81	5,68



Taula 8 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Verge del Rocío

PUNT CONTROL			ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Total èsters			10,7	18,7	8,54	11,02
Àcids						
àcid acètic	60	90	39,9	37,9	23,5	25,1
Total àcids			39,9	37,9	23,5	25,1
Terpens						
a-pinè	269	230	1,34	1,04	0,55	0,48
b-pinè	269	8900	0,50	0,14	0,08	0,07
limonè	262	1700	12,9	0,75	0,38	0,36
p-cimè	n.v.	200	0,62	0,15	0,07	0,08
càmfora	31	52	0,49	0,17	0,09	0,09
Total terpens			15,8	2,26	1,17	1,08
Organosofrats						
disulfur de carboni	36	110	2,12	3,84	0,94	3,72
Total organosofrats			2,12	3,84	0,94	3,72
Èters						
tert-butilmetilèter	437	183	0,22	0,43	0,33	0,61
tert-etilbutilèter	50	55250	0,61	0,95	0,53	0,78
Total èters			0,83	1,37	0,86	1,40



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Taula 8 (Cont.) Nivells d'immissió de compostos individuals durant la Fase II (activitat de producció de ciment en funcionament). Punt de control: Escola Verge del Rocío

PUNT CONTROL			ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO	ESCOLA VERGE DEL ROCÍO
DATA CONTROL (2017)			8-9/03	9-10/03	13-14/03	14-15/03
TIPUS MOSTRA	VLA/420	L.O.	24 HORES	24 HORES	24 HORES	24 HORES
Compost	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Furans						
tetrahidrofurà	357	90000	0,17	0,32	0,13	0,18
Total furans			0,17	0,32	0,13	0,18
Glicols						
1-metoxi-2-propanol	893	37000	36,8	6,12	2,89	3,04
2-butoxietanol	233	500	4,44	2,28	1,34	1,58
Total glicols			41,2	8,40	4,23	4,62
Organonitrogenats						
acetonitril	162	1950000	8,79	24,3	9,67	20,7
acrilonitril	11	3400	0,05	0,03	0,02	0,03
isocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	16,3	1,46	0,71	0,66
isotiocianat de ciclohexil	n.v.	n.v.	0,05	0,03	0,02	0,03
benzothiazole	n.v.	n.v.	4,23	2,68	2,11	1,23
Total organonitrogenats			29,4	28,5	12,5	22,6
Diens						
1,3-butadiè	11	220	0,65	0,40	0,14	0,35
Total diens			0,65	0,40	0,14	0,35
fr toluè			35,3	9,60	4,28	5,91
Total COV ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)			504	222	105	150

n.v.: sense valor publicat; n.d.: no detectat