DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE OLOR MEDIANTE CONTROL QUÍMICO (COVs) EN EL AMBIENTE INTERIOR DE PLANTAS DE TRATAMIENTO MECÁNICO BIOLÓGICO DE RESIDUOS

Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)

Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Gloria Sánchez
Técnica de la Dirección de Prevención y Gestión de Residuos

AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

Eva Gallego y Fco. Javier Roca
Investigadores del LCMA-UPC

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH
Laboratori del Centre de Medi Ambient

Madrid, 28 de noviembre 2012

01. Objetivo del estudio

02. Puntos de toma de muestras y período

03. Metodología analítica e instrumentación utilizada

04. Documentación técnica

05. Resultados

06. Acciones en el proceso que influyen en las unidades de olor

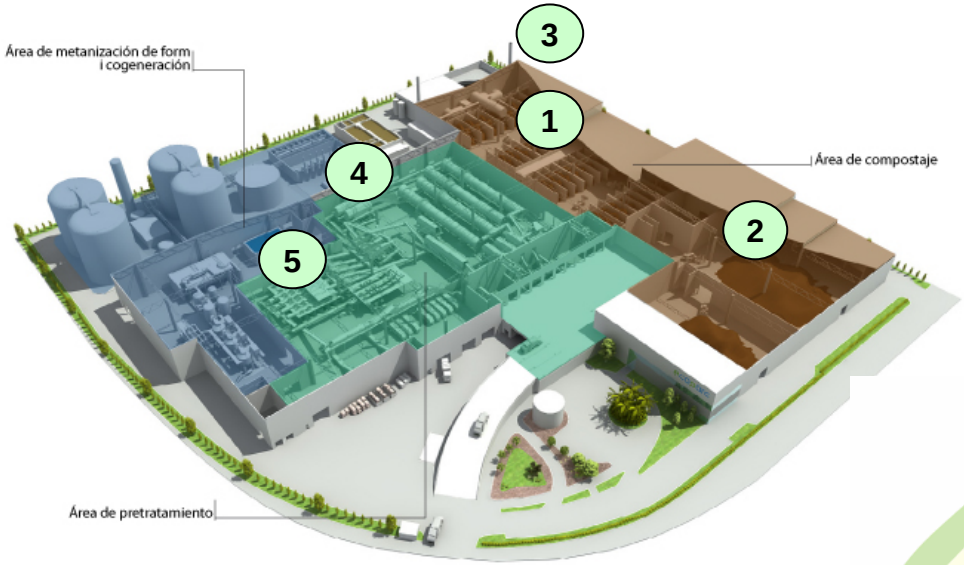
07. Conclusiones

- Determinación de compuestos orgánicos volátiles, COVs, presentes en el aire interior de las naves del ECOPARC de Barcelona y del ECOPARC de Montcada i Reixac y su contribución al olor que se detecta en las diferentes fases del proceso

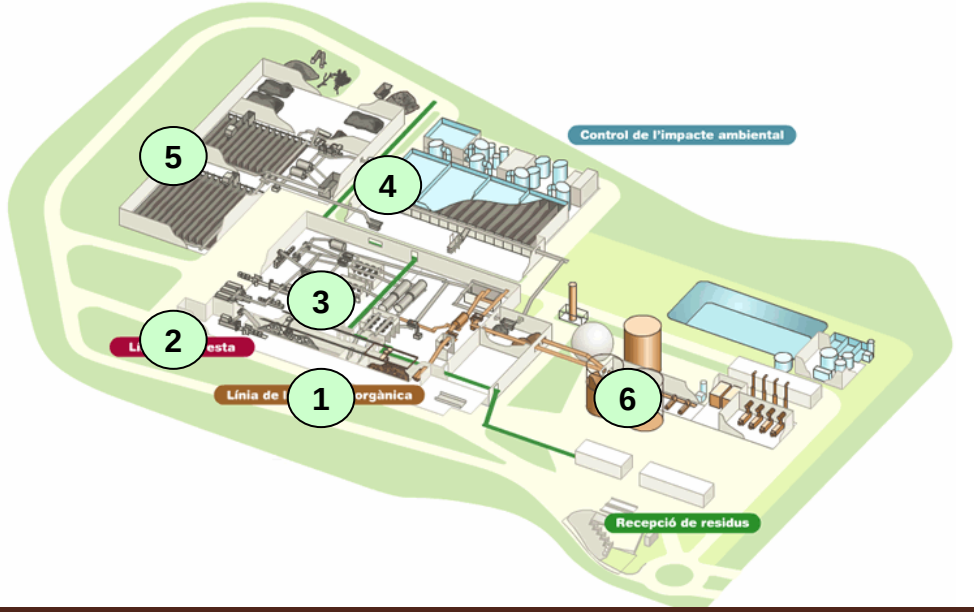
- Identificación de perfiles de COVs por etapas de procesos del tratamiento mecánico biológico

- Comparación de los niveles de concentración de los COVs con los valores límite ambientales (VLA) establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo

ECOPARC DE BARCELONA



ECOPARC DE MONTCADA I REIXAC

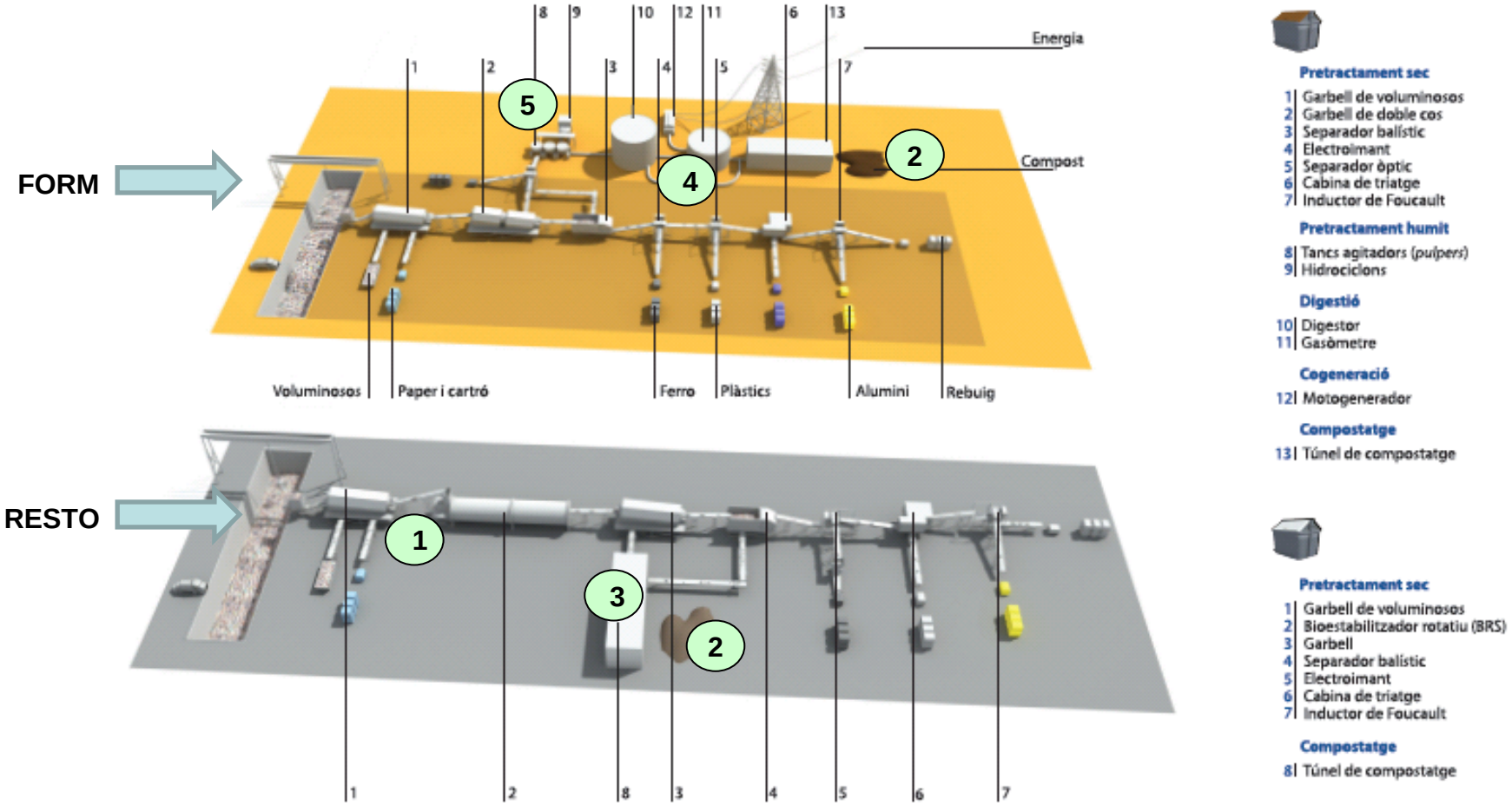


ECOPARC DE BARCELONA

Julio 2011

1. Plat. BRS; 2. Almacén expedición; 3. Túneles compostaje; 4. Decantadoras centrífugas;

5. Pretratamiento húmedo

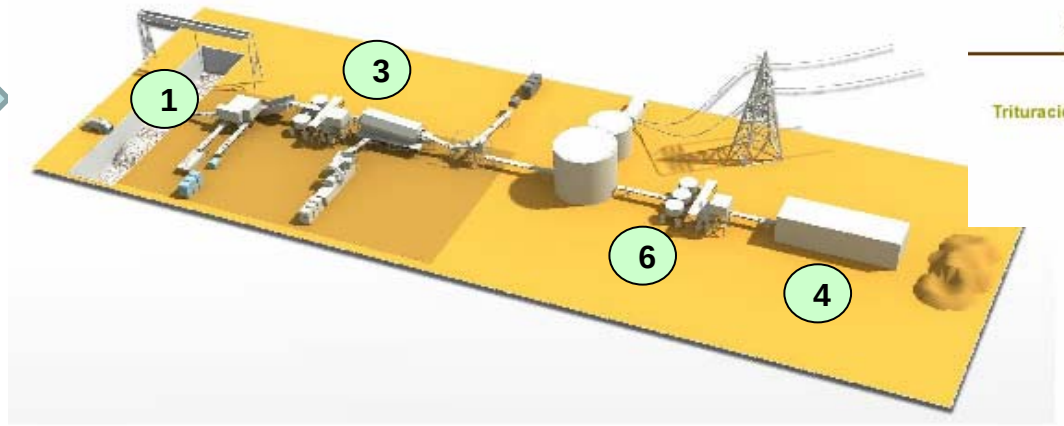


ECOPARC DE MONTCADA I REIXAC

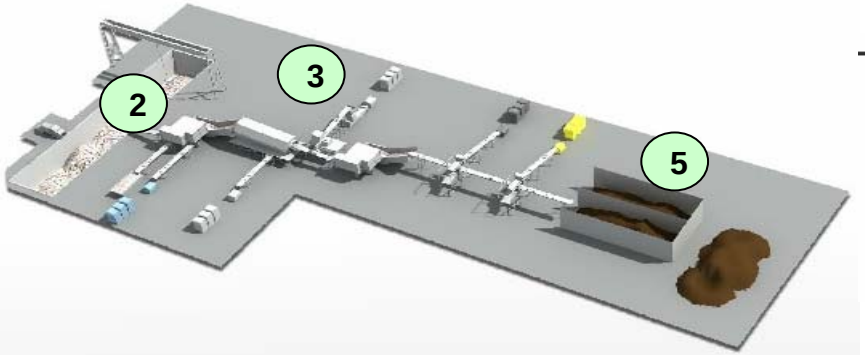
Septiembre-Octubre 2012

1. Foso FORM; 2. Foso RESTO; 3. Nave Pretrat. Seco; 4. Túneles compostaje; 5. Nave trincheras; 6. Decantadoras centrífugas

FORM



RESTO



- Equipos de control :

  Captación dinámica mediante equipos captadores AIRCHEK 2000 SKC, con caudal de muestreo entre 80-120 ml/min

  Tubos de adsorción tipo multilecho: Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)
  Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg)
  Carboxen 569 (20/45 mesh, 90mg)

  Tubos de adsorción: Tenax TA (60/80 mesh, 200 mg)

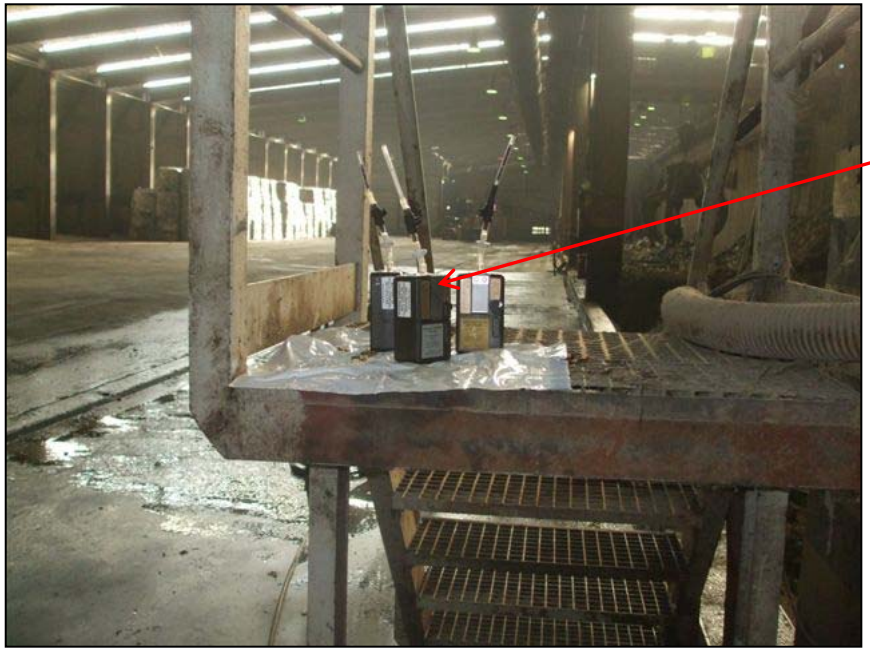
- Metodología analítica:

  Desorción térmica acoplada a cromatografía de gases con sistema de detección por espectrometría de masas (TD-GC/MS)

Sistema de control

Captación dinámica COVs
SKC AirCheck 2000

Monitor de CO, CO_2, HR y Tª
TSI 8762



Captador COVs

Tubo multilecho

a) *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. INSHT (2012)*

b) Umbrales de olor de sustancias químicas referenciadas en*: Compilations of odour threshold values in air and water". L.J. Van Gemert (TNO Nutrition and Food Research Institute). Boelens Aroma Chemicals Information Service (BACIS) The Netherlands (2003)*

c) Umbrales de olor de sustancias químicas referenciadas a: *Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards" American Industrial Hygiene Association. USA (2009)*

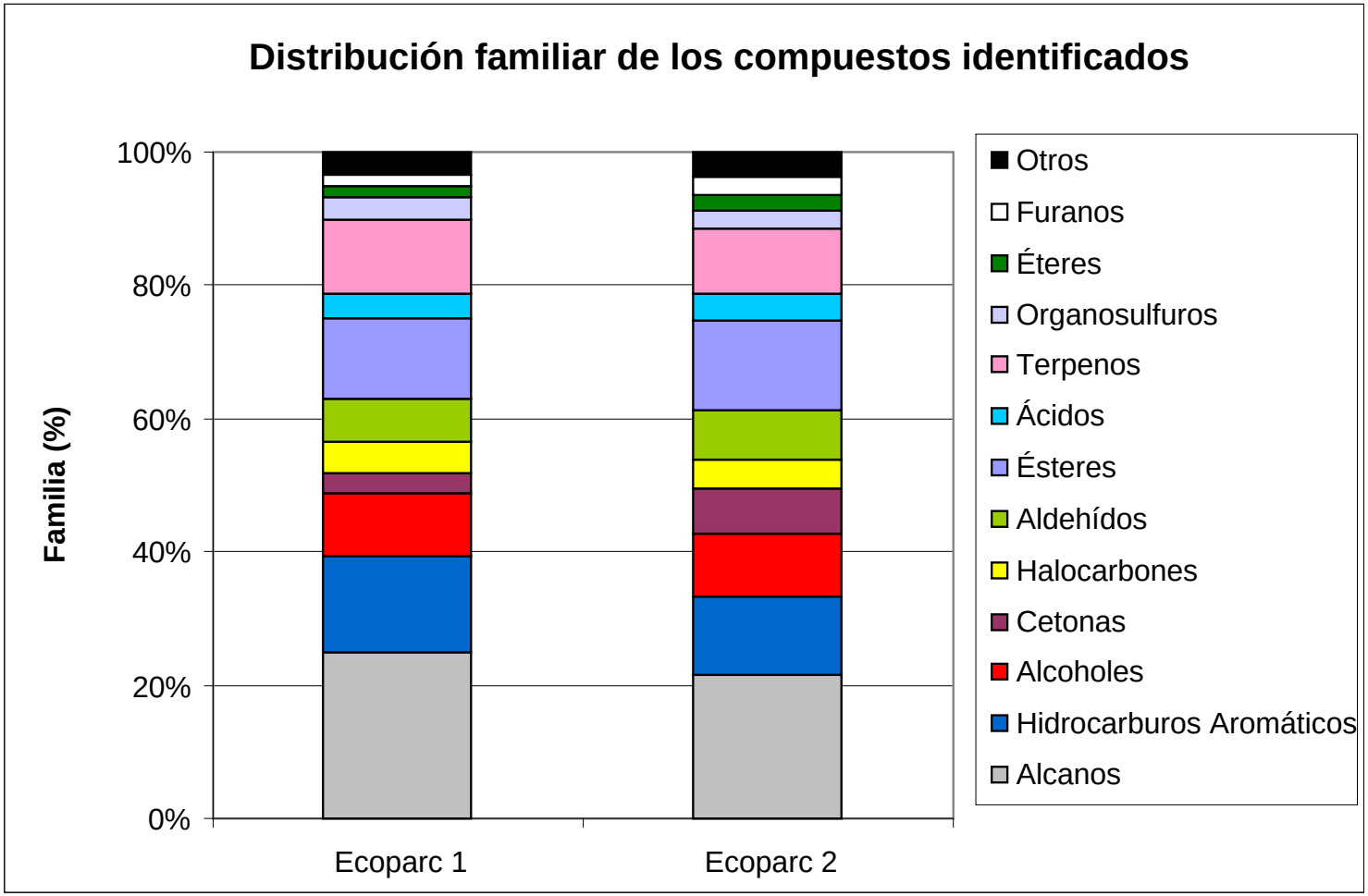
d) Reference Guide to Odor Thersholds for Hazardous Air Pollutants Listed in Clean Air Act Amendments of 1990. EPA/600/R-92/047 (2009)

e) Umbrales de olor de sustancias químicas referenciados a: *Odour characteristics and detection threshold levels. Health Protections Agency. UK (2011)*

- Se han identificado 128 compuestos orgánicos volátiles en el ECOPARC de BARCELONA (Ecoparc 1) y 150 compuestos en ECOPARC de MONTCADA i REIXAC (Ecoparc 2), principalmente alcanos, hidrocarburos aromáticos, alcoholes, aldehídos, ésteres y terpenos

- El análisis cuantitativo con patrón externo se ha realizado determinando los niveles de concentración de los compuestos con componente de olor y de los que pueden producir efectos potenciales sobre la salud de forma individual (irritantes, nocivos, tóxicos,...)
  (70 compuestos ECOPARC BARCELONA y 100 compuestos ECOPARC MONTCADA i REIXAC)

Distribución familiar de COVs totales identificados



Comparativa Concentraciones de COVs totales entre instalaciones

UBICACIÓN MUESTREO	ECOPARC DE BARCELONA (mg/m^3)	ECOPARC MONTCADA I REIXAC (mg/m^3)
Plataforma BRS/ Pre-tratamiento seco	287 ± 145	118 ± 50
Almacén expedición	60 ± 10	-
Túneles de compostaje	143 ± 13	24 ± 17
Decantadoras-centrífugas	132 ± 85	4 ± 3
Pretratamiento húmedo	108 ± 89	-
Foso de FORM	-	113 ± 60
Foso de RESTO	-	44 ± 43
Trincheras	-	97 ± 45

ECOPARC I BARCELONA

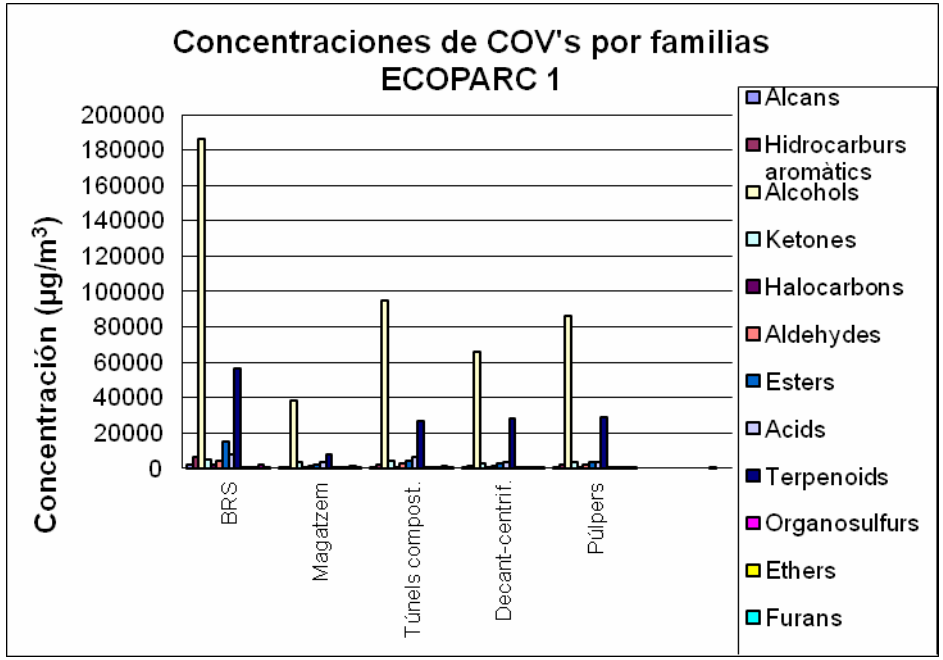
ZONA PROCESO	Concentraciones	COMPUESTOS
BRS	185-433 mg/m^3	Concentraciones: 53% etanol, 14% limoneno, 10% 1-propanol
ALMACEN	46-64 mg/m^3	Concentraciones: 51% etanol, 11% limoneno, 9% 1-propanol
TÚNELES	128-148 mg/m^3	Concentraciones: 52% etanol, 14% limoneno, 11% 1-propanol
CENTRÍFUGAS	32-197 mg/m^3	Concentraciones: 49% etanol, 14% limoneno, 10% 1-propanol
PULPERS	39-198 mg/m^3	Concentraciones: 53% etanol, 16% limoneno, 10% 1-propanol

ECOPARC II MONTCADA I REIXAC

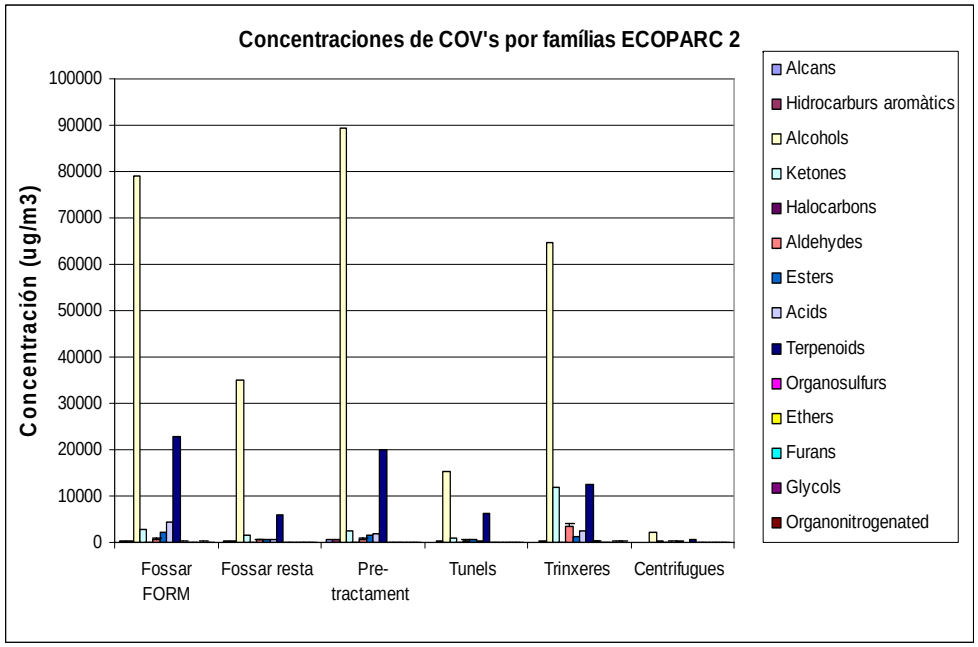
ZONA PROCESO	Concentraciones	COMPUESTOS
FOSO FORM	51-170 mg/m^3	Concentraciones: 62% etanol, 16% limoneno
FOSO RESTA	12-93 mg/m^3	Concentraciones: 71% etanol, 13% limoneno
PRE-TRATAMIENTO	77-173 mg/m^3	Concentraciones: 69% etanol, 16% limoneno
TÚNELES	13-44 mg/m^3	Concentraciones: 51% etanol, 23% limoneno
TRINCHERAS	57-146 mg/m^3	Concentraciones: 49% etanol, 12% limoneno
CENTRÍFUGAS	1-7 mg/m^3	Concentraciones: 59% etanol, 13% limoneno

Concentraciones promedio según familia

Ecoparc 1

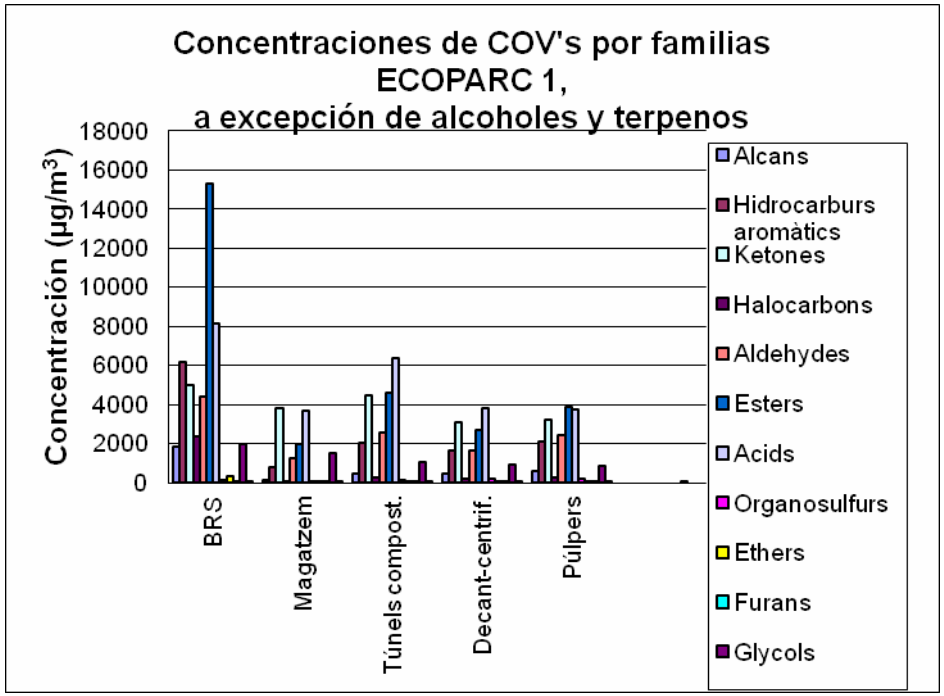


Ecoparc 2

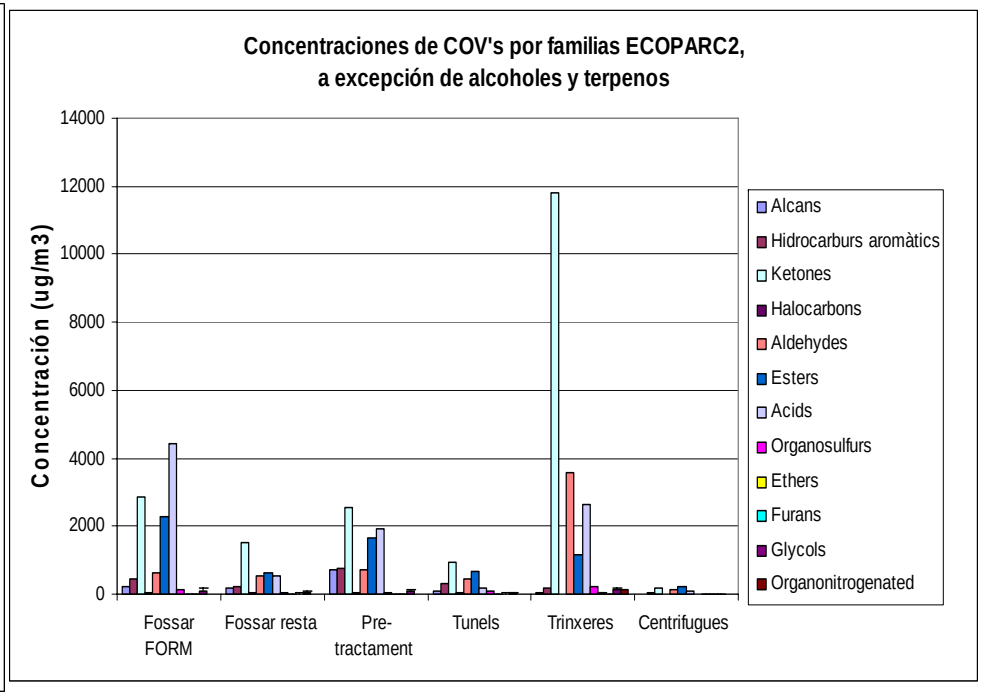


Concentraciones promedio según familia

Ecoparc 1

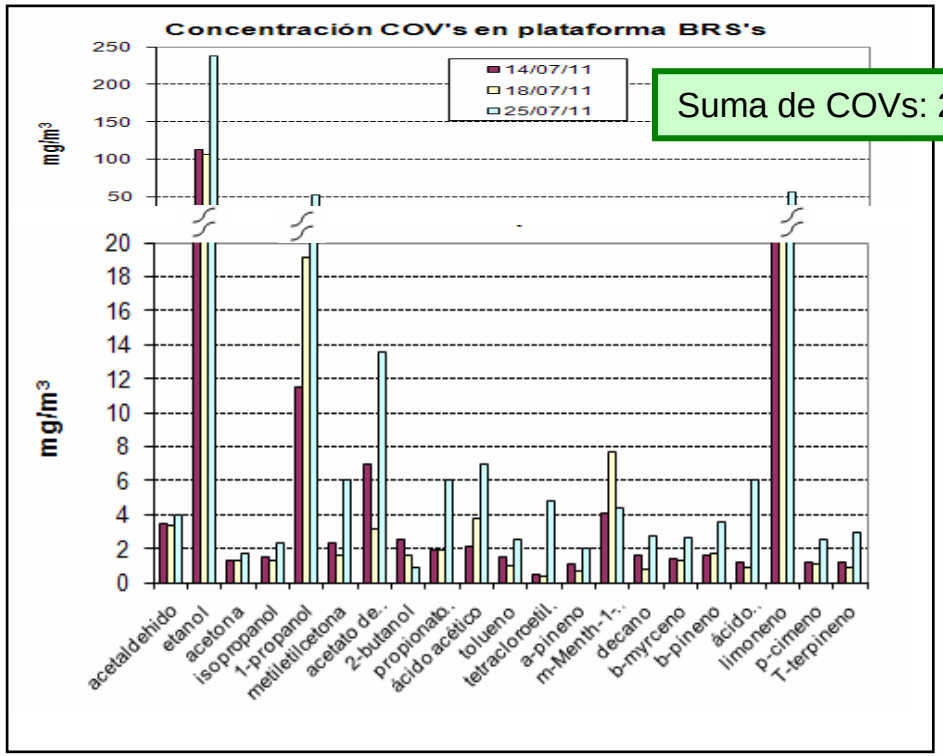


Ecoparc 2



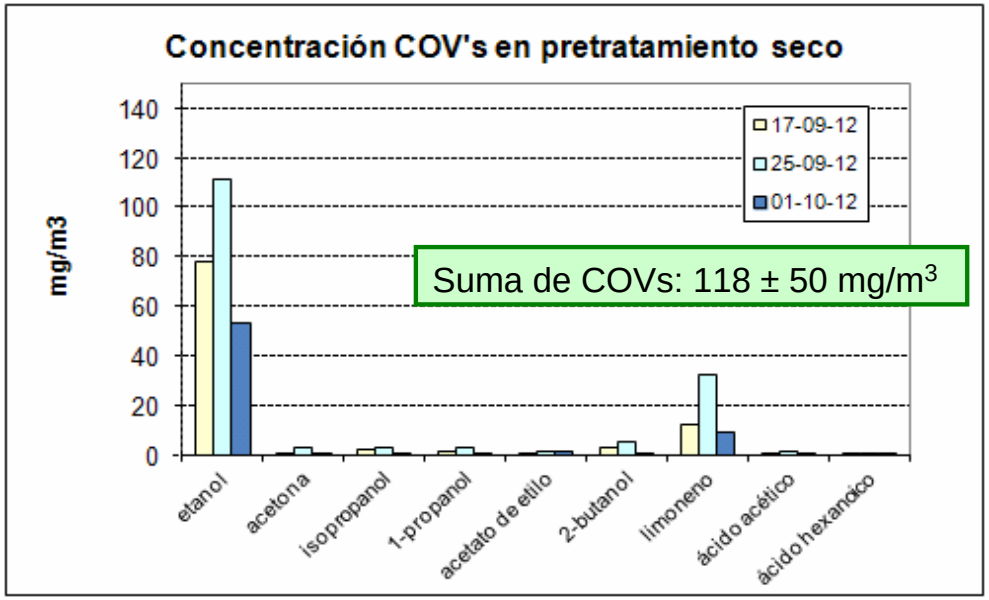
Comparativas concentraciones BRS/Pre-tratamiento seco

Ecoparc 1



Suma de COVs: 287 ± 145 mg/m^3

Ecoparc 2

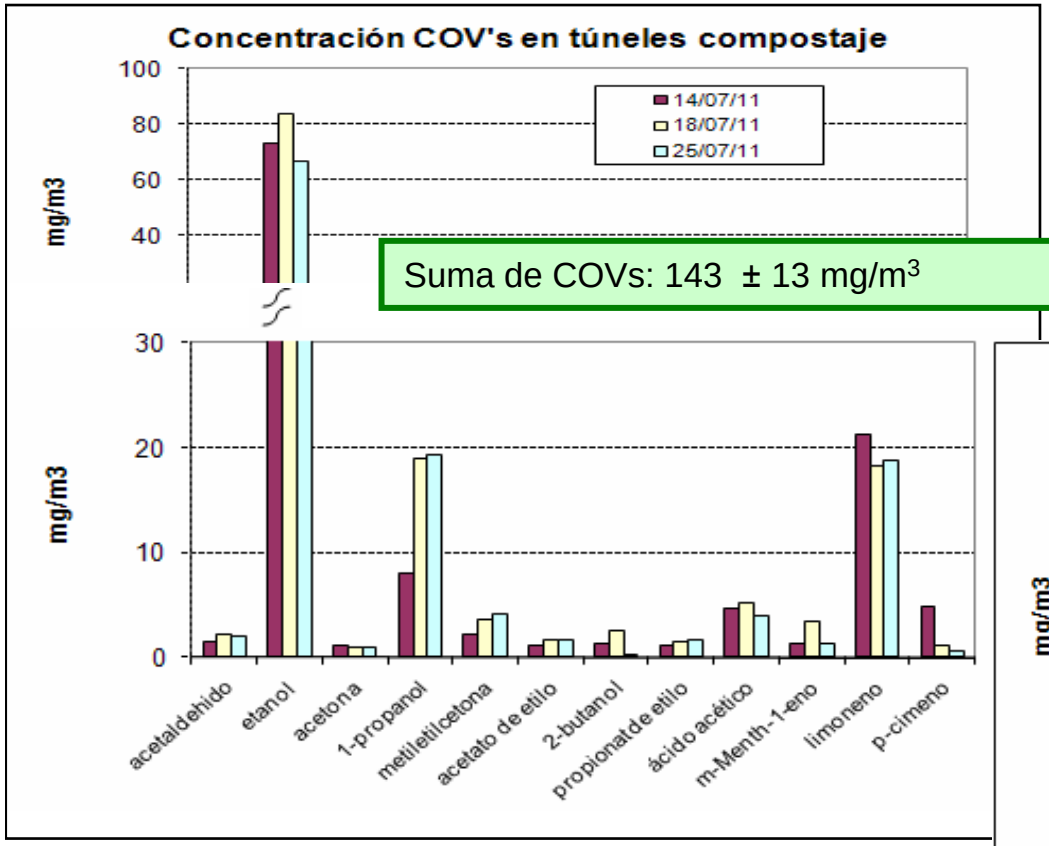


Suma de COVs: 118 ± 50 mg/m^3

Los compuestos que se presentan corresponden a los que en 2 de los 3 controles su concentración >1 mg/m3 y los que superan su umbral de olor

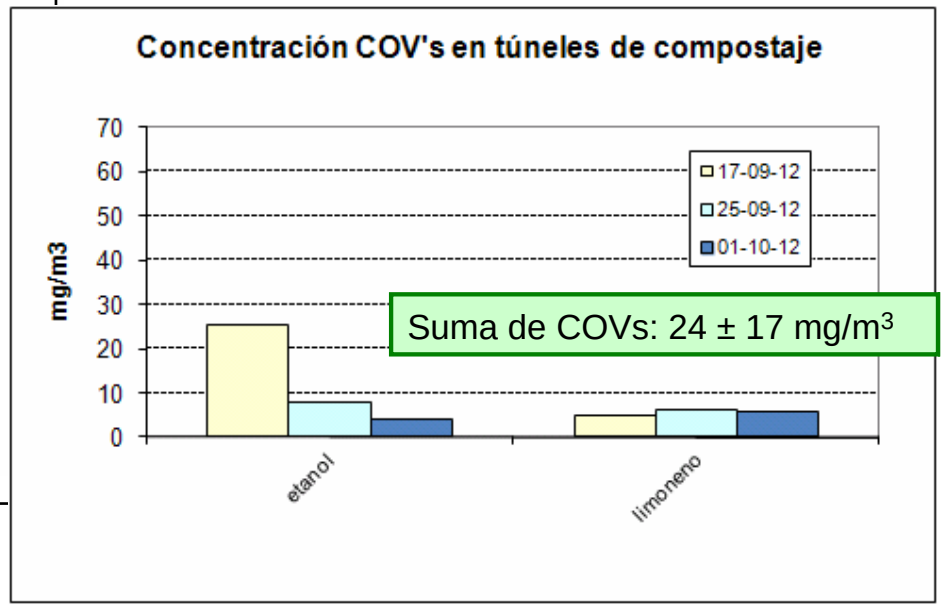
Comparativas concentraciones Túneles de Compostaje

Ecoparc 1



Suma de COVs: 143 ± 13 mg/m^3

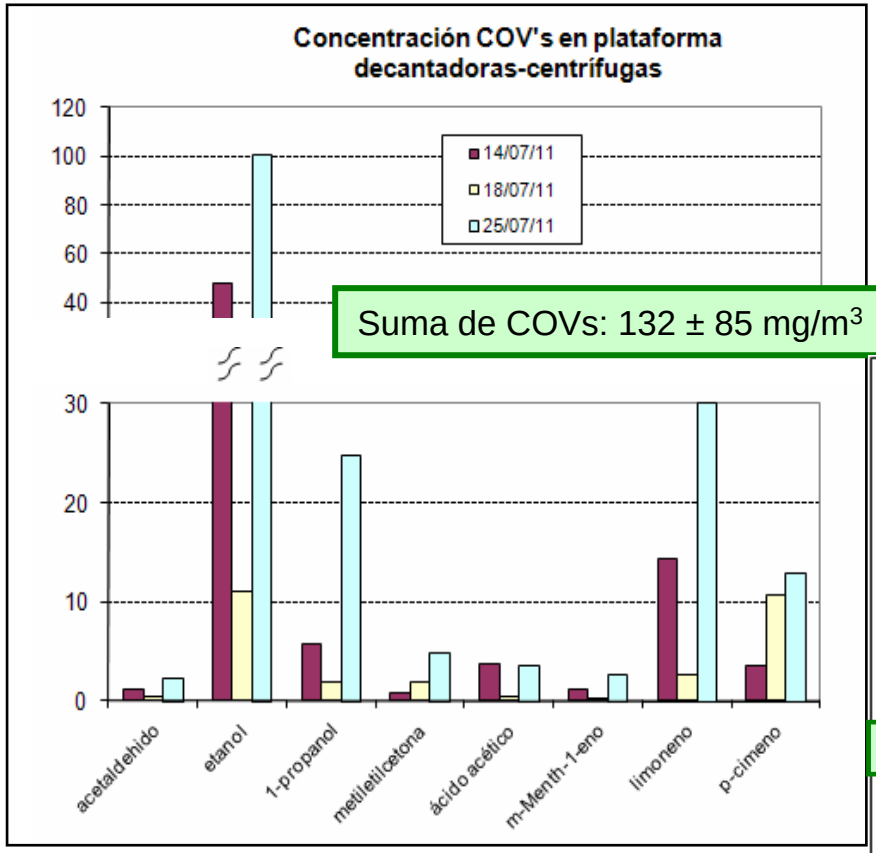
Ecoparc 2



Suma de COVs: 24 ± 17 mg/m^3

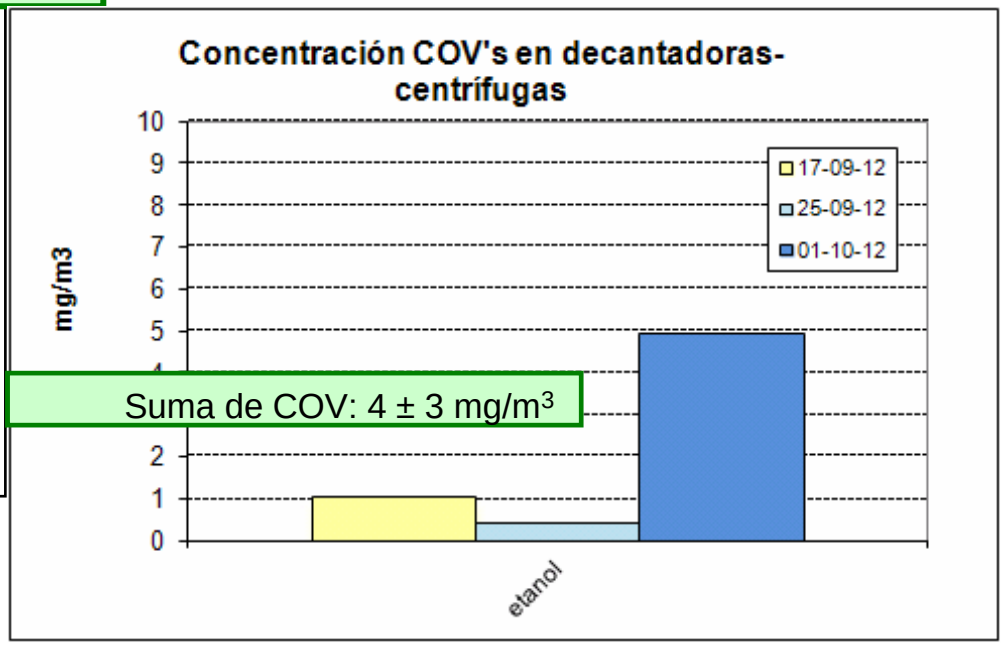
Los compuestos que se presentan corresponden a los que en 2 de los 3 controles su concentración >1 mg/m3 y los que superan su umbral de olor

Ecoparc 1



Suma de COVs: 132 ± 85 mg/m^3

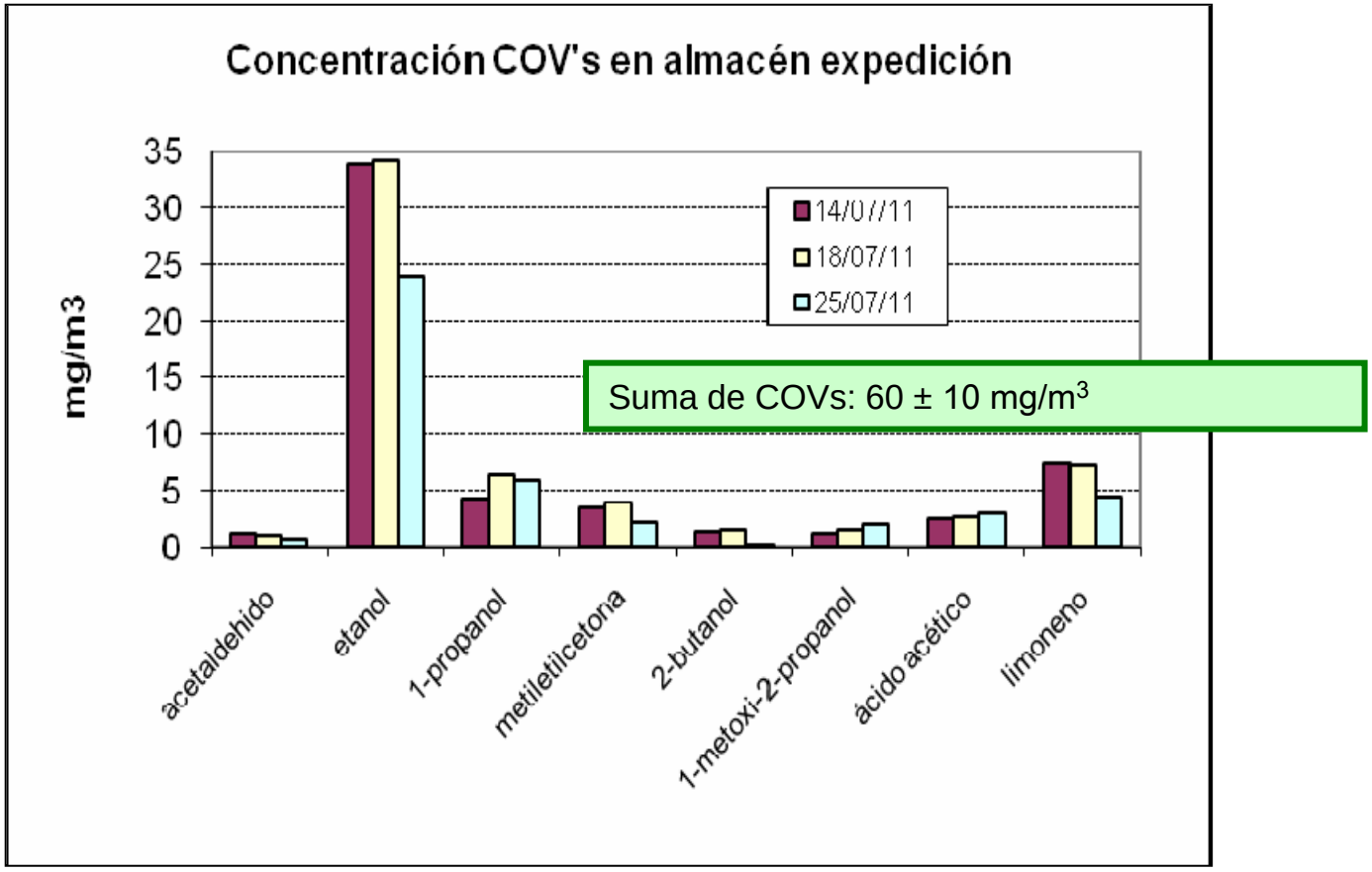
Ecoparc 2



Suma de COV: 4 ± 3 mg/m^3

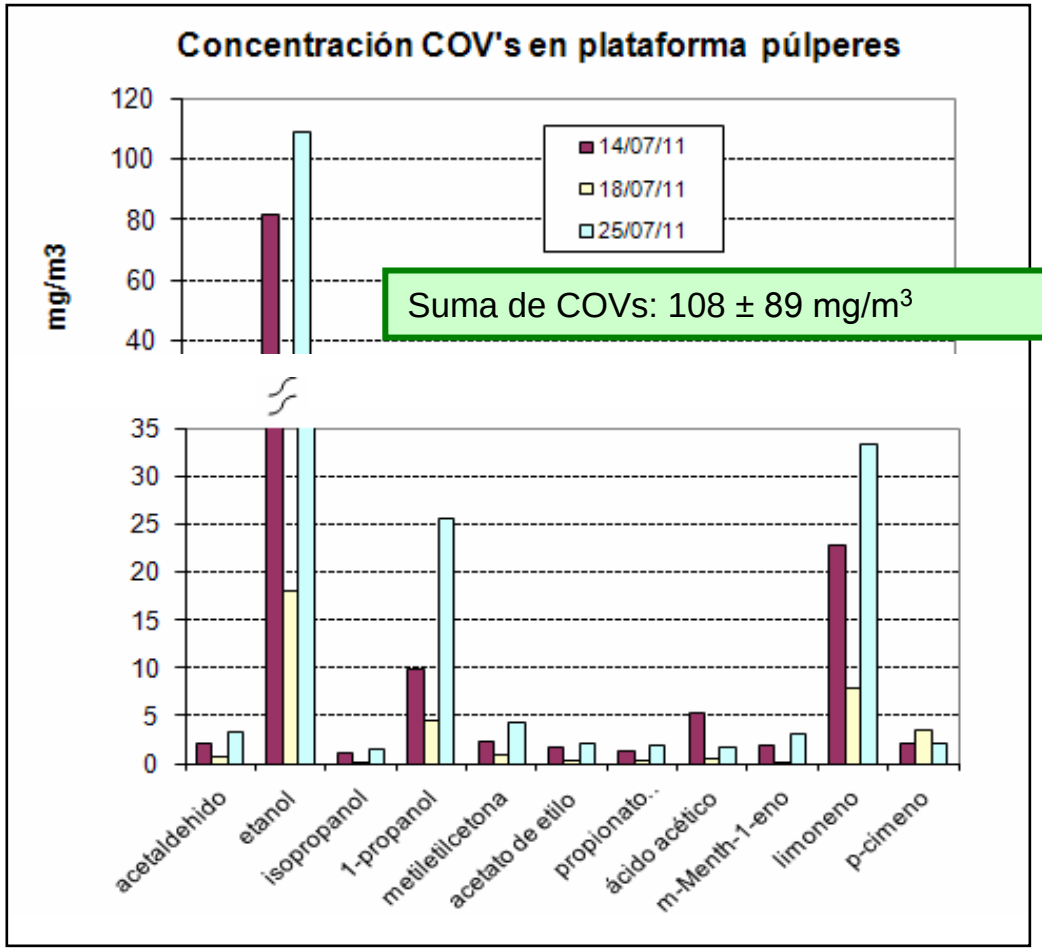
Los compuestos que se presentan corresponden a los que en 2 de los 3 controles su concentración >1 mg/m3 y los que superan su umbral de olor

Ecoparc 1



Los compuestos que se presentan corresponden a los que en 2 de los 3 controles su concentración >1 mg/m3 y los que superan su umbral de olor

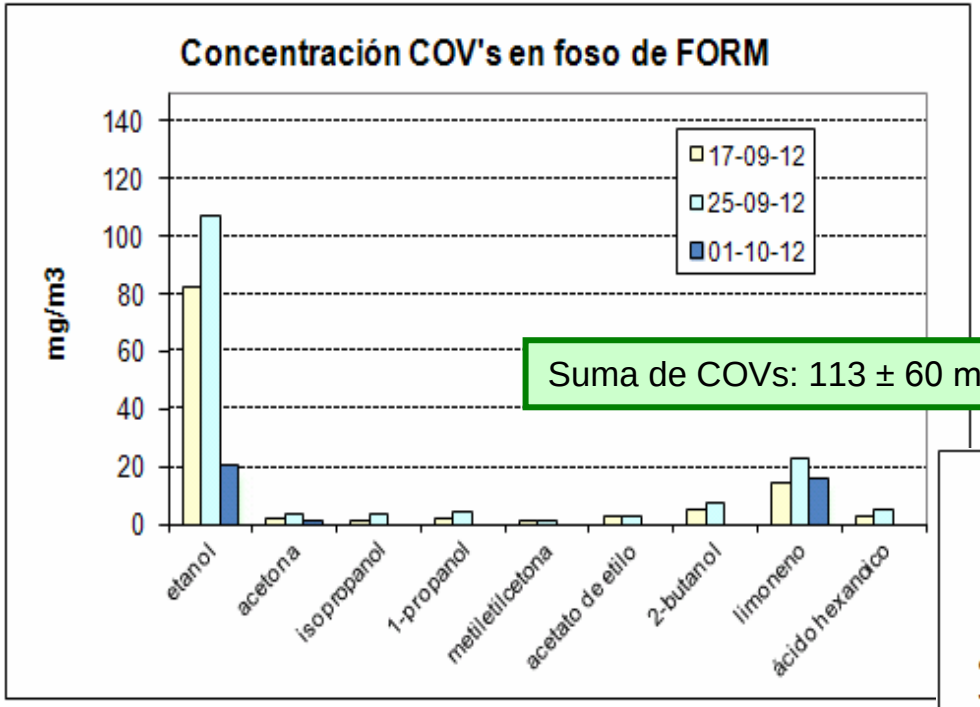
Ecoparc 1



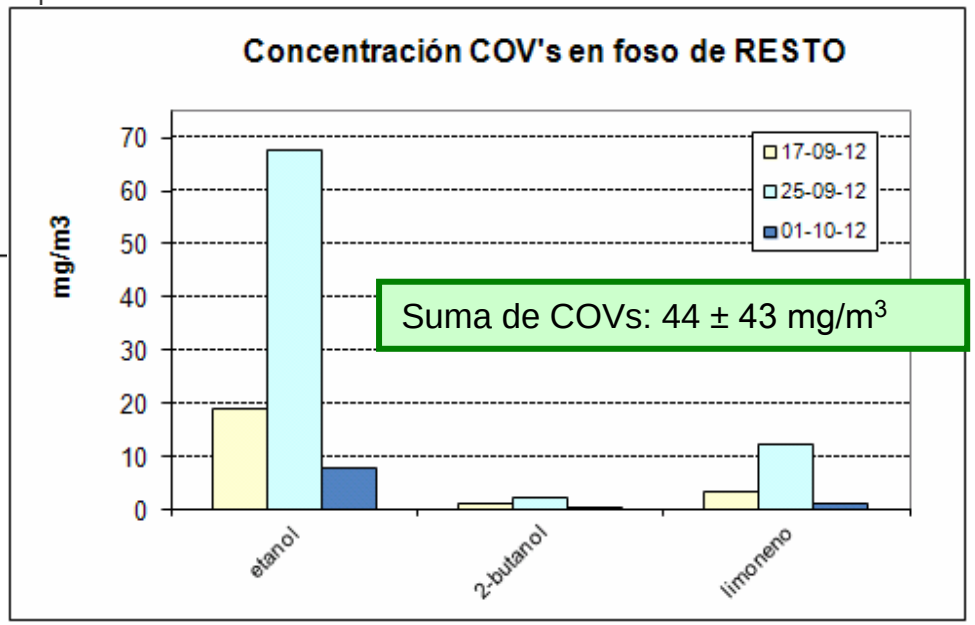
Los compuestos que se presentan corresponden a los que en 2 de los 3 controles su concentración >1 mg/m3 y los que superan su umbral de olor

Concentraciones Fosos FORM y RESTO ECOPARC 2

Ecoparc 2



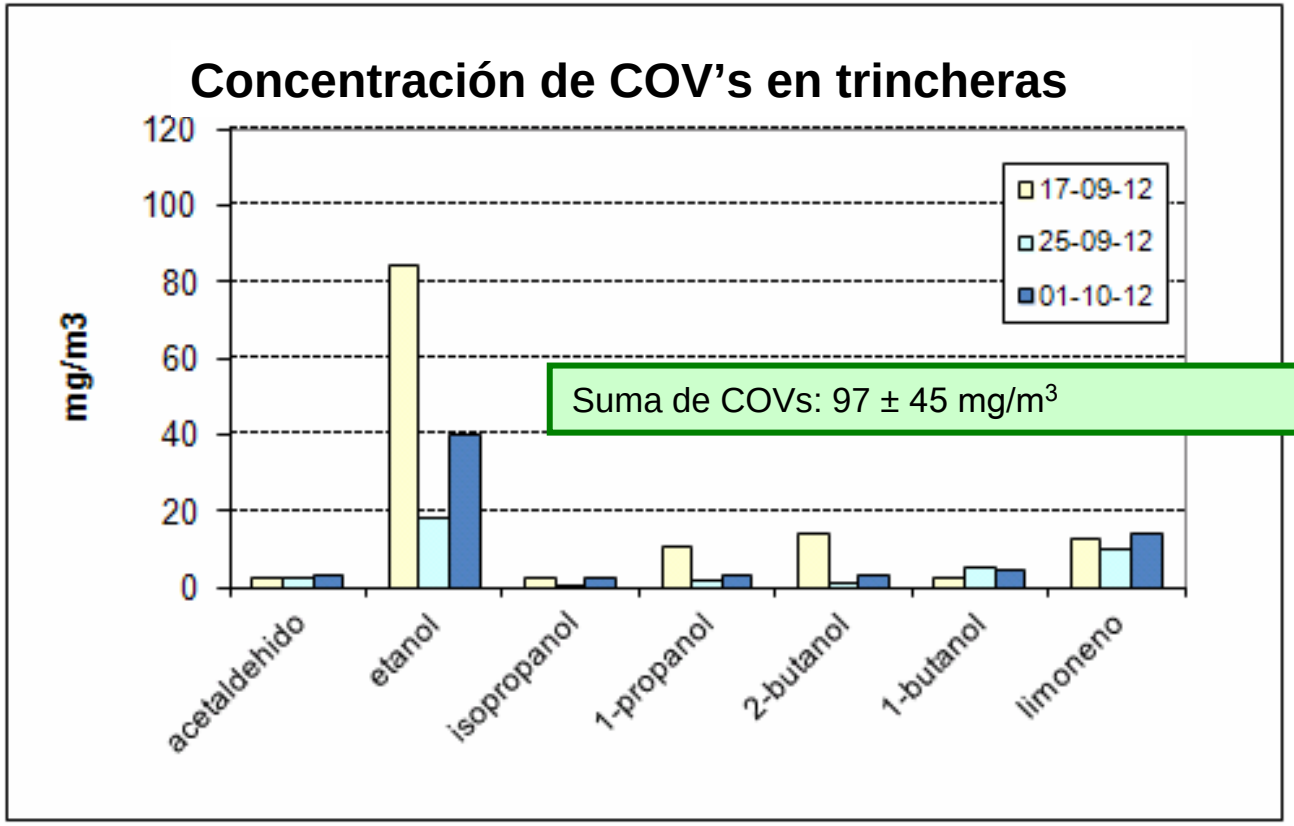
Suma de COVs: 113 ± 60 mg/m^3



Suma de COVs: 44 ± 43 mg/m^3

Los compuestos que se presentan corresponden a los que en 2 de los 3 controles su concentración >1 mg/m3 y los que superan su umbral de olor

Ecoparc 2



Los compuestos que se presentan corresponden a los que en 2 de los 3 controles su concentración >1 mg/m3 y los que superan su umbral de olor

Compuestos que superan su umbral de olor en más de 45 veces en alguna de las zonas estudiadas de la planta de tratamiento.

COMPUESTO	UMBRAL OLOR mg/m3	OLOR (a)	POSIBLE FUENTE/USOS (b)
Cetonas			
Biacetil	0,0007	Olor fuerte a quinona-cerveza	Aromatizante de mantequilla, palomitas de maíz, queso y panificadora
Alcoholes			
Etanol	2	Flagrante a alcohol	Disolventes, ambientadores
2-Metil-1-Propanol	0,036	Dulce	Disolventes, plásticos, aromatizantes
Ésteres			
Butirato de etilo	0,000017	Olor a piña, afrutado dulce, coñac	Disolventes, aromatizantes, fragancias, embalaje de papel y cartón
Isovalerato de etilo	0,0001	Olor a manzana, afrutado	Aromatizantes, fragancias, plásticos
Valerato de etilo	0,0003	Olor a manzana, tropical	Aromatizantes, fragancias
Aldehidos			
Acetaldehido	0,0027	Picante a fruta	Cosméticos, aromatizantes, resinas
Propanal	0,0036	Alcohólico, terroso, vinoso, whisky, cacao, nuez	Aromatizantes, plásticos, farmacéutica, desinfectantes
3-Metilbutanal	0,0016	Picante a manzana	Aromatizante
Hexanoato de etilo	0,01	Aroma fuerte de fruta: manzana, piña, plátano	Aromatizantes, fragancias, plásticos, farmacéutica
Isovaleraldehido	0,0002	Olor acre	Acelerador de goma, fragancias y aromatizante
Benzaldehido	0,01	Dulce, almendra amarga, cereza, madera	Aromatizantes, fragancias, plásticos, farmacéutica
Ácidos			
Ácido acético	0,09	Picante, agudo, vinagre agrio	Pinturas, adhesivos, potenciadores de sabor, textiles, farmacéutica
Ácido propanoico	0,0051	Picante, ácida, queso, vinagre, productos lácteos	Plásticos, conservantes, farmacéutica
Ácido butanoico	0,00035	Mantequilla rancia, queso agrio, fruta	Aromatizantes, plásticos, textiles
Ácido hexanoico	0,02	Queso agrio	Aromatizantes, fragancias, plásticos
Terpenos			
Limoneno	0,056	Cítrico	Aromatizantes, fragancias, ambientadores, farmacéutica
p-cimeno	0,2	Olor fuerte a flores	Diluyente de lacas y barnices
Eucaliptol	0,0075	Eucalipto, hierbas, alcanfor	Aromatizantes, fragancias, farmacéutica, insecticidas
Compuestos de azufre			
Dimetilsulfuro	0,001	Desagradable, cebolla, maíz, repollo, rábano	Cosmética, aromatizantes, fragancias

(a)Fuente: The Good Scent Company (http://www.thegoodscentscompany.com)
(b)Fuente: The Good Scent Company (http://www.thegoodscentscompany.com) y Chemicalland21 (www.chemicalland21.com)

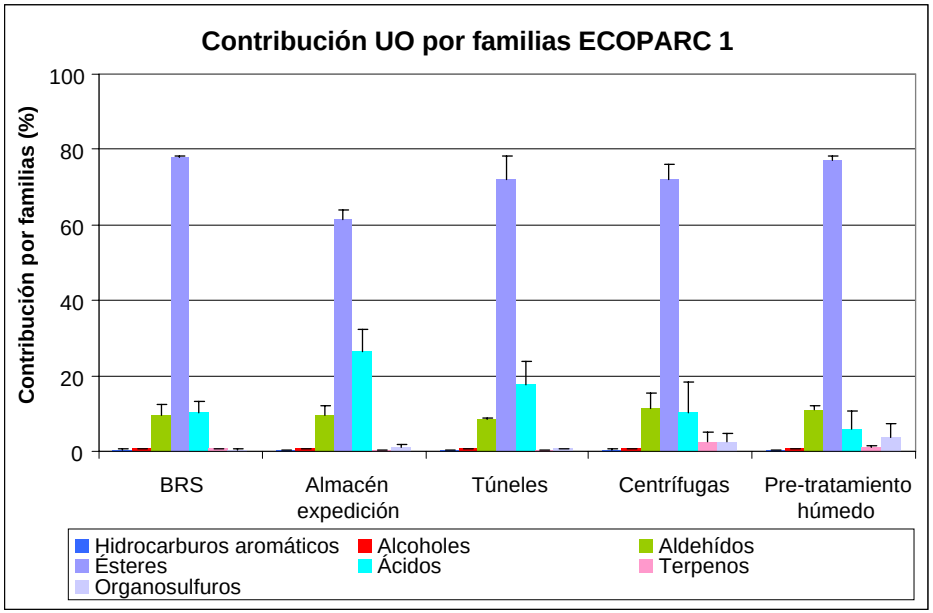
ECOPARC I BARCELONA

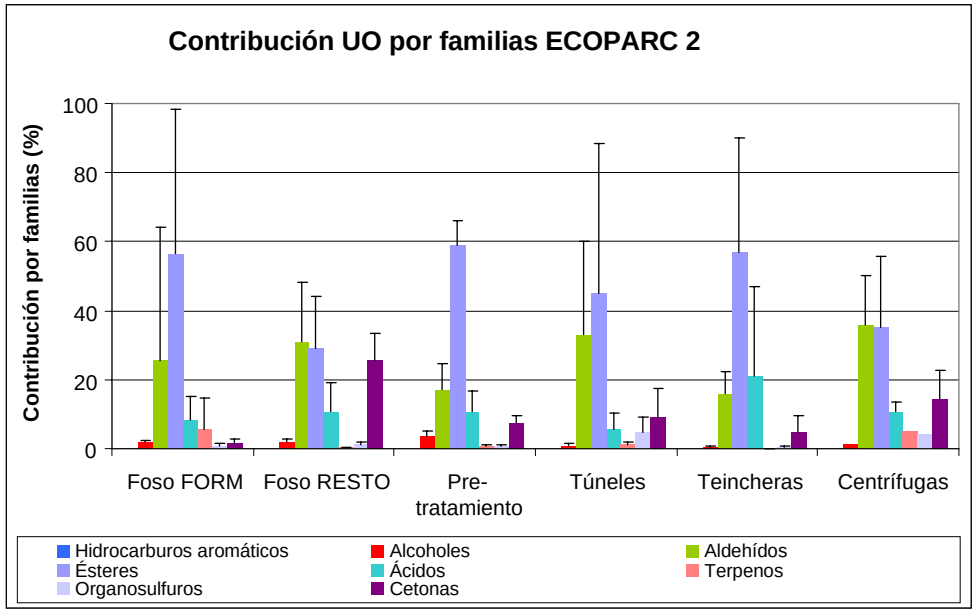
ZONA PROCESO	U.O.	COMPUESTOS
BRS	12200-28000	93-95% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato, Ácido butanoico
ALMACEN	4100-4600	84-94% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato, Ácido butanoico
TÚNELES	7900-10700	94-95% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato, Ácido butanoico
CENTRÍFUGAS	1200-11500	90-95% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato, Ácido butanoico, Dimetil sulfuro
PULPERS	2200-11400	94-95% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato, Ácido butanoico

ECOPARC II MONTCADA I REIXAC

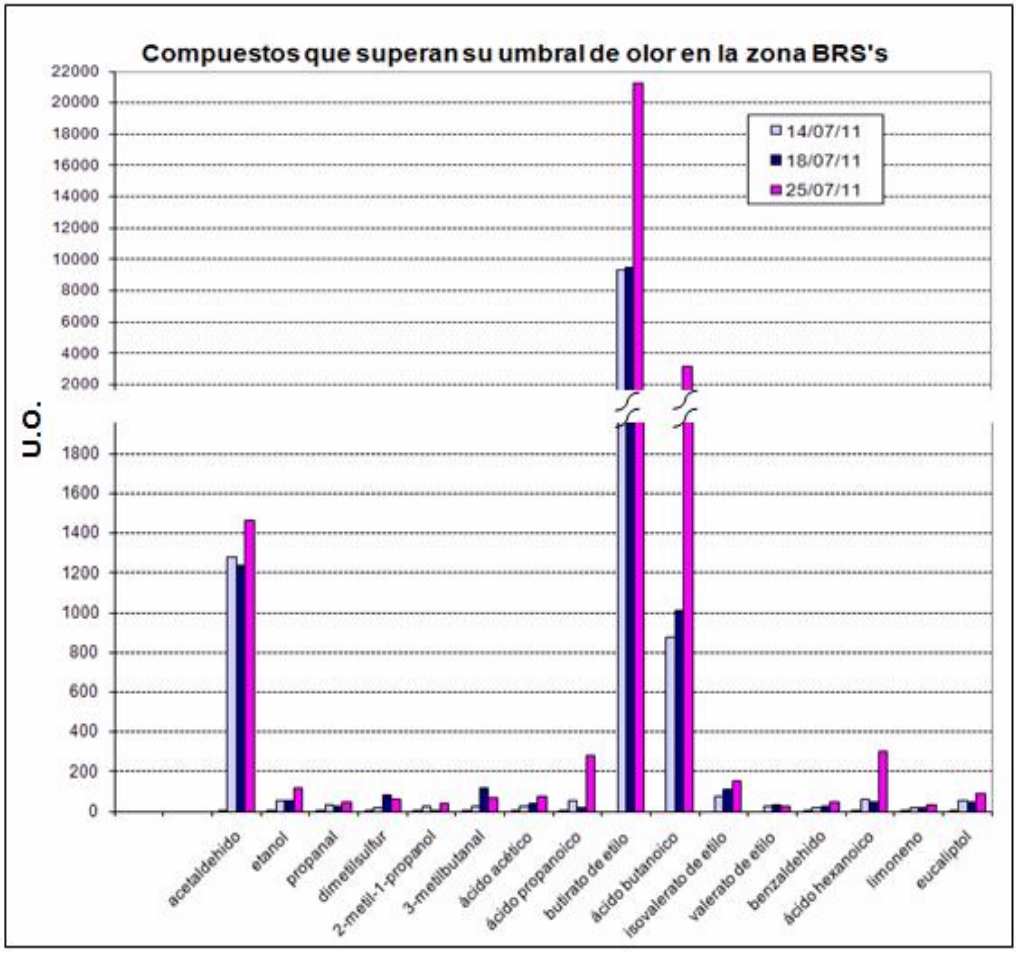
ZONA PROCESO	U.O.	COMPUESTOS
FOSO FORM	400 a 8700	80-93% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato , Ácido butanoico y Biacetil
FOSO RESTA	290 a 1400	93-96% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato , Ácido butanoico y Biacetil
PRE-TRATAMIENTO	840 a 3400	89-92% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato , Ácido butanoico y Biacetil
TÚNELES	200 a 7600	82-94% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato , Ácido butanoico y Biacetil
TRINCHERAS	6100 a 12800	93-94% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato , Ácido butanoico y Biacetil
CENTRÍFUGAS	42 a 200	94-97% U.O. : Acetaldehido, Etil butirato , Ácido butanoico y Biacetil

Comparativa Unidades de Olor totales entre instalaciones según la contribución por familias

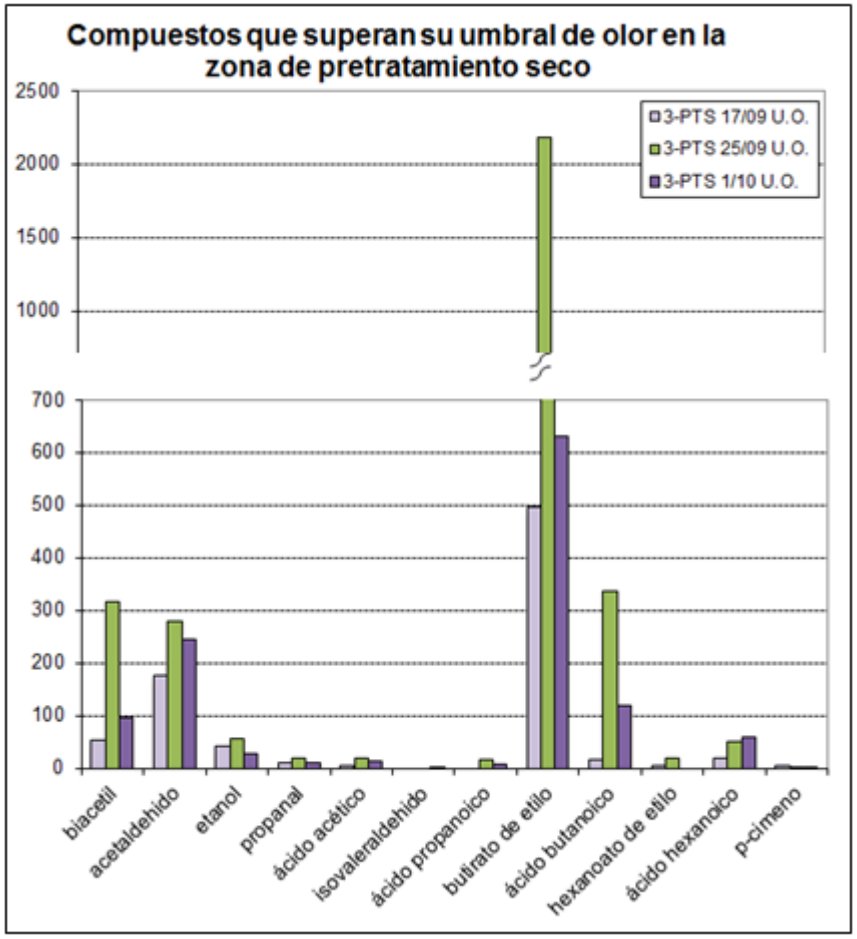




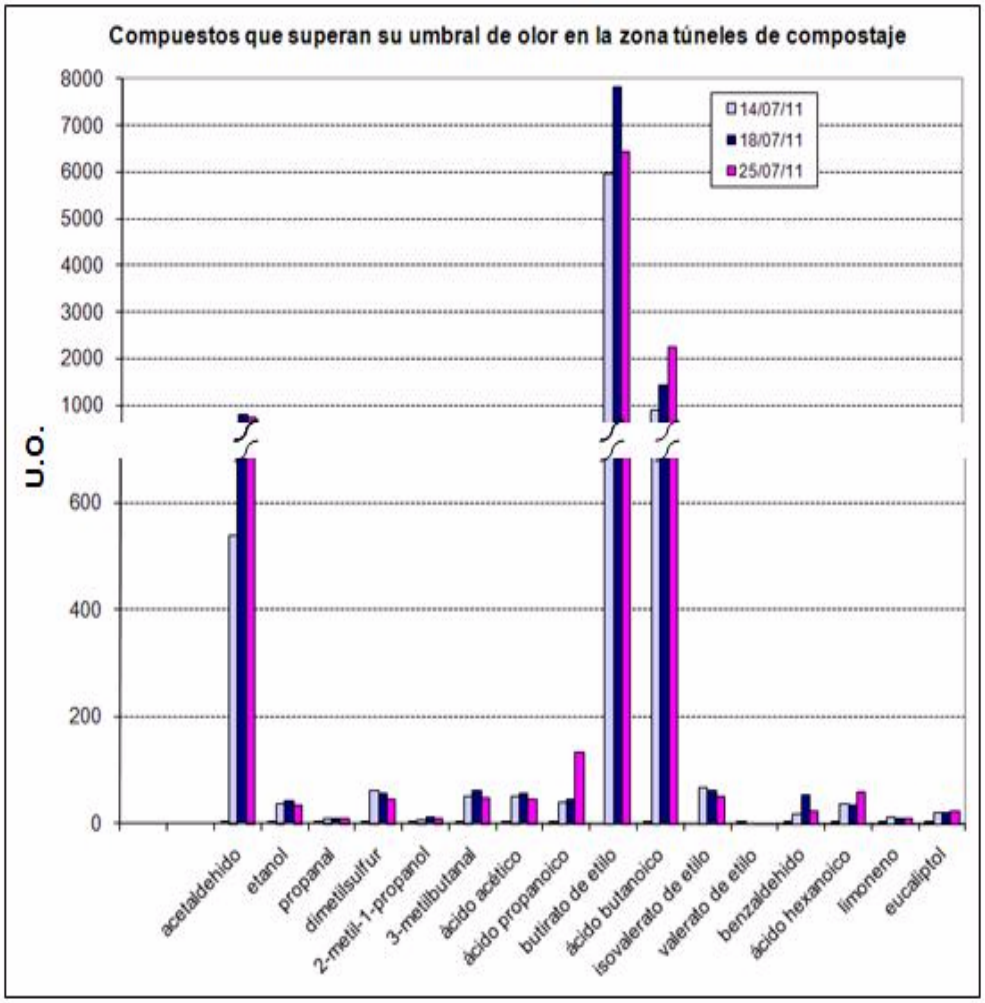
Ecoparc 1: 12.200-28.000 U.O.



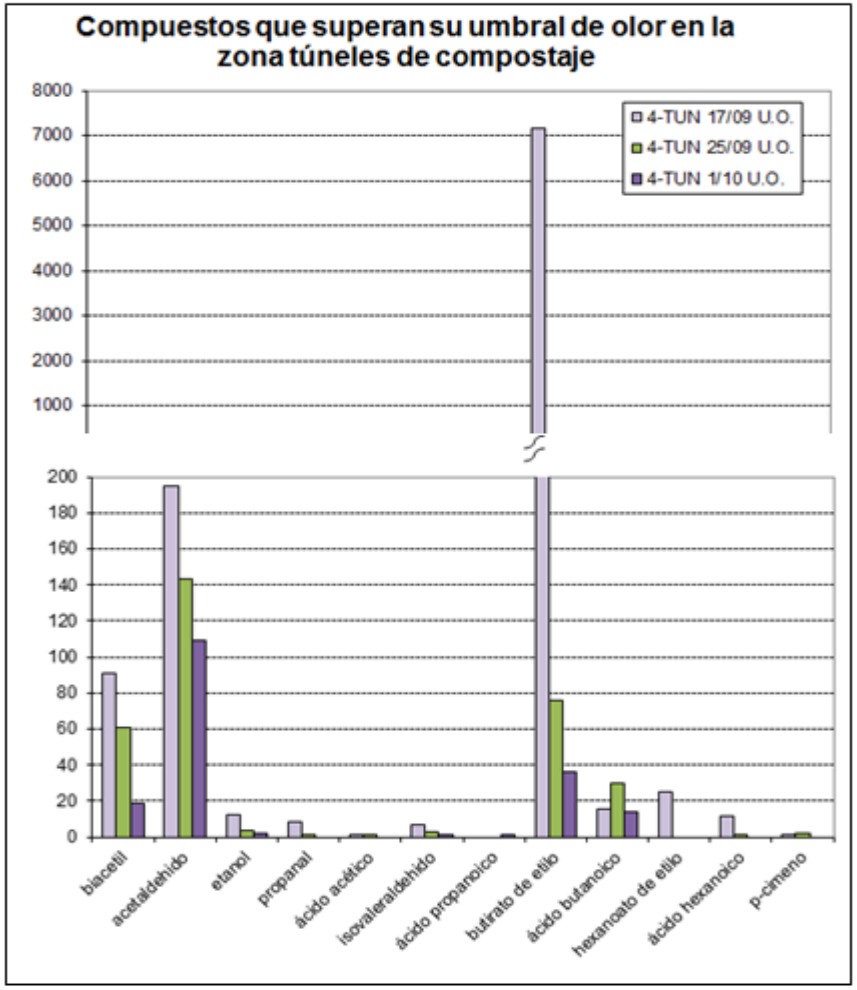
Ecoparc 2: 840-3400 U.O.



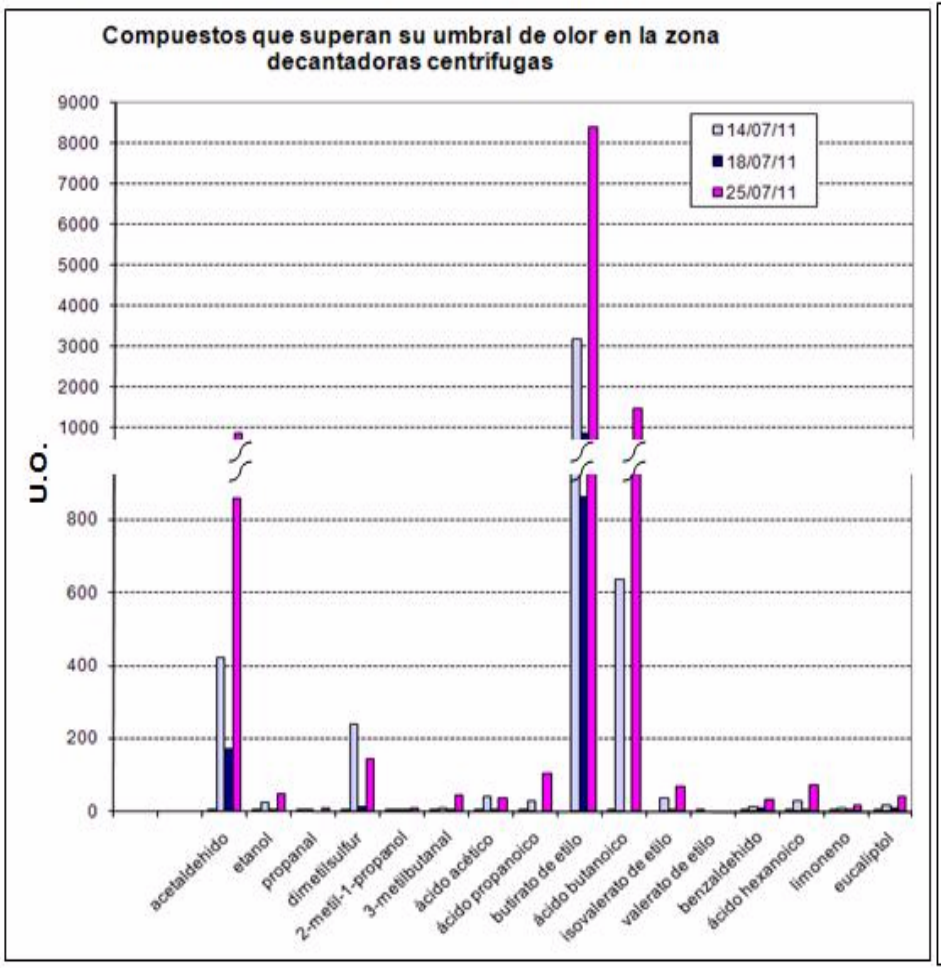
Ecoparc 1: 7.900-10.700 U.O.



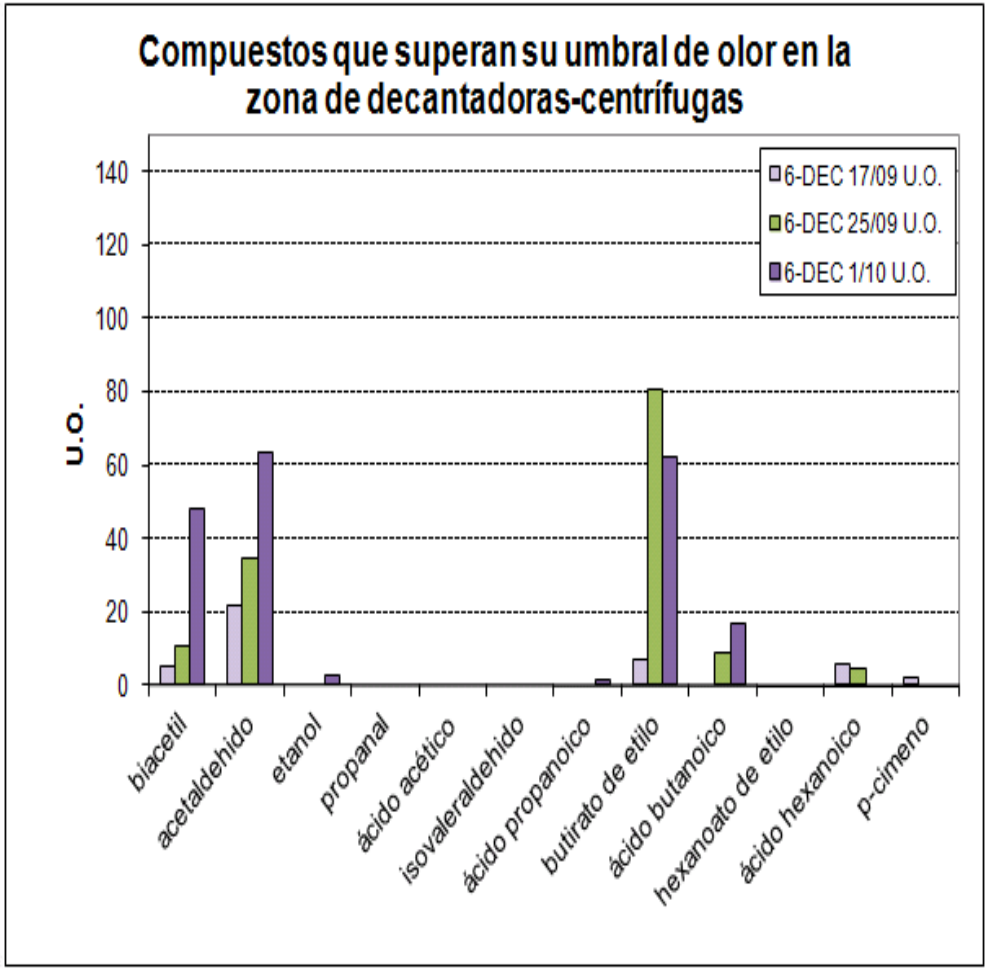
Ecoparc 2: 200-7600 U.O.



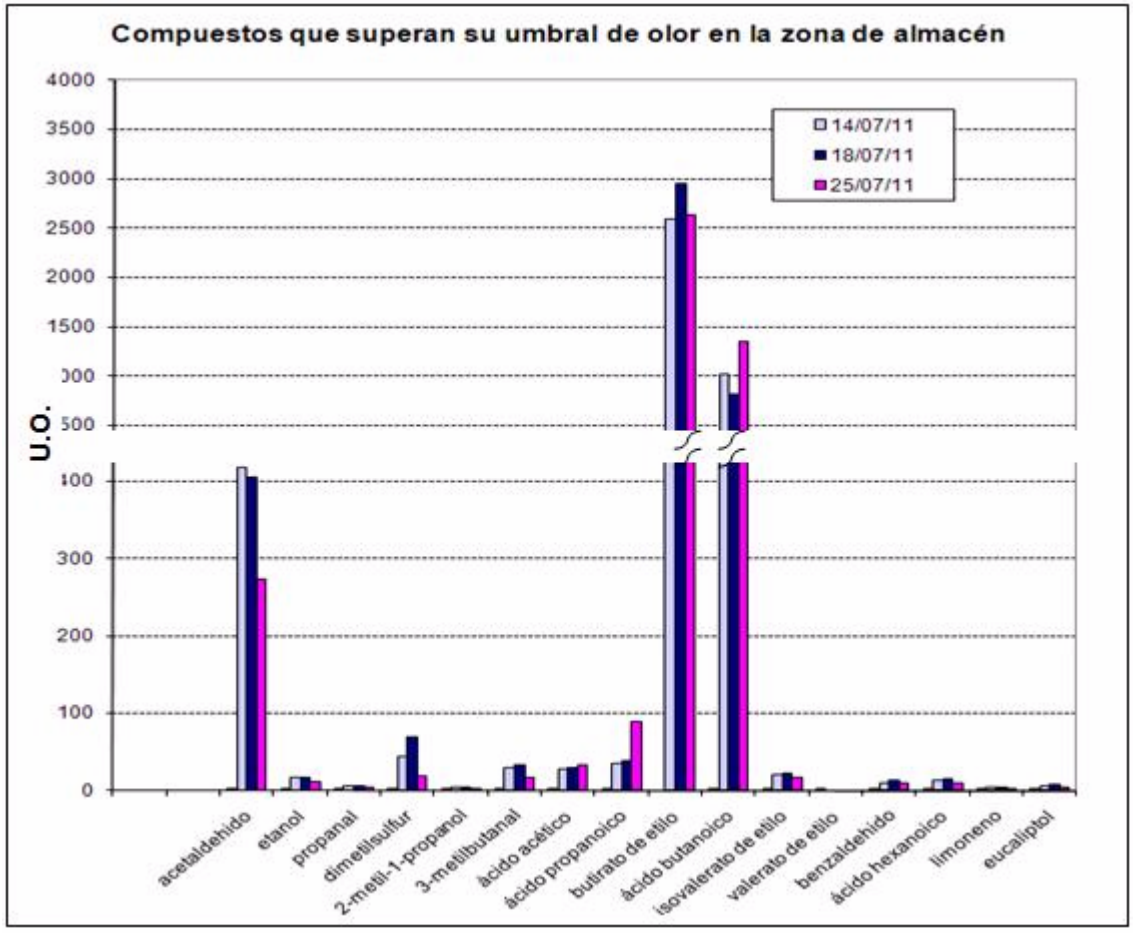
Ecoparc 1: 1.200-11.500 U.O.



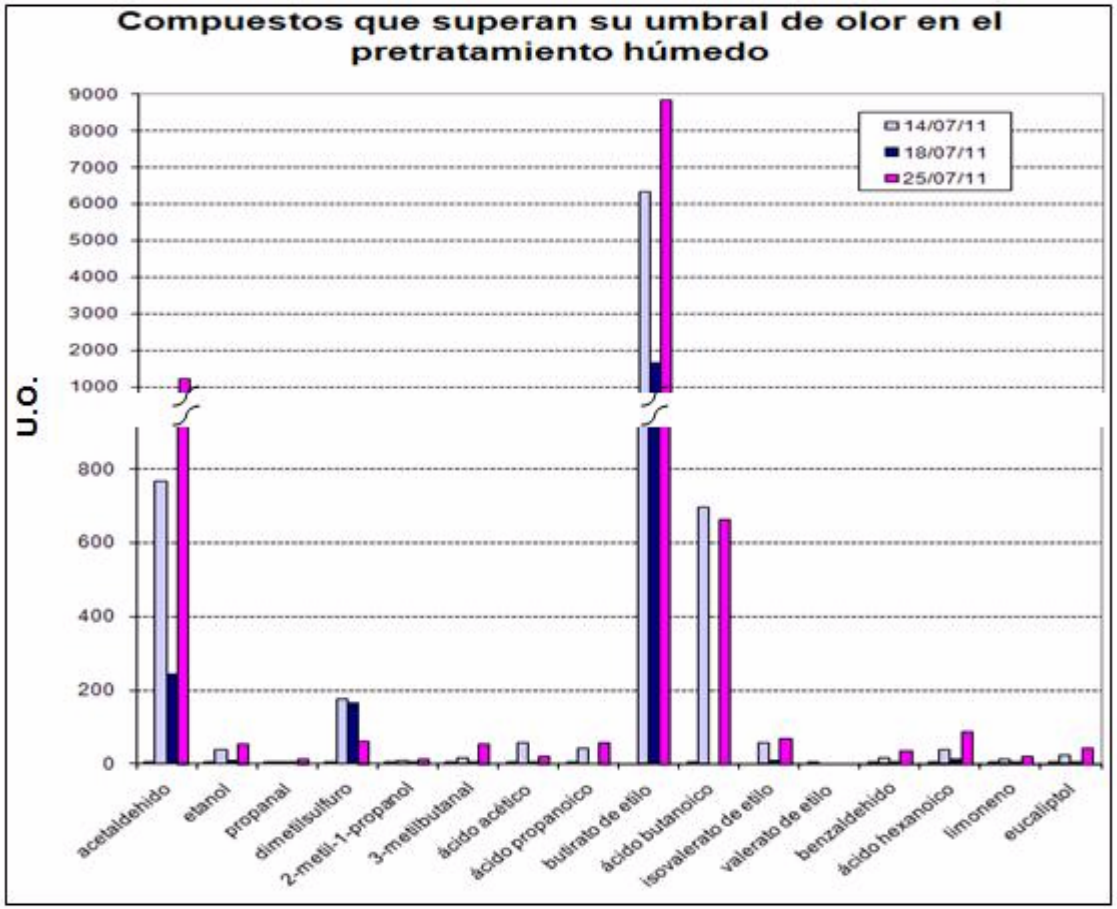
Ecoparc 2: 42-200 U.O.



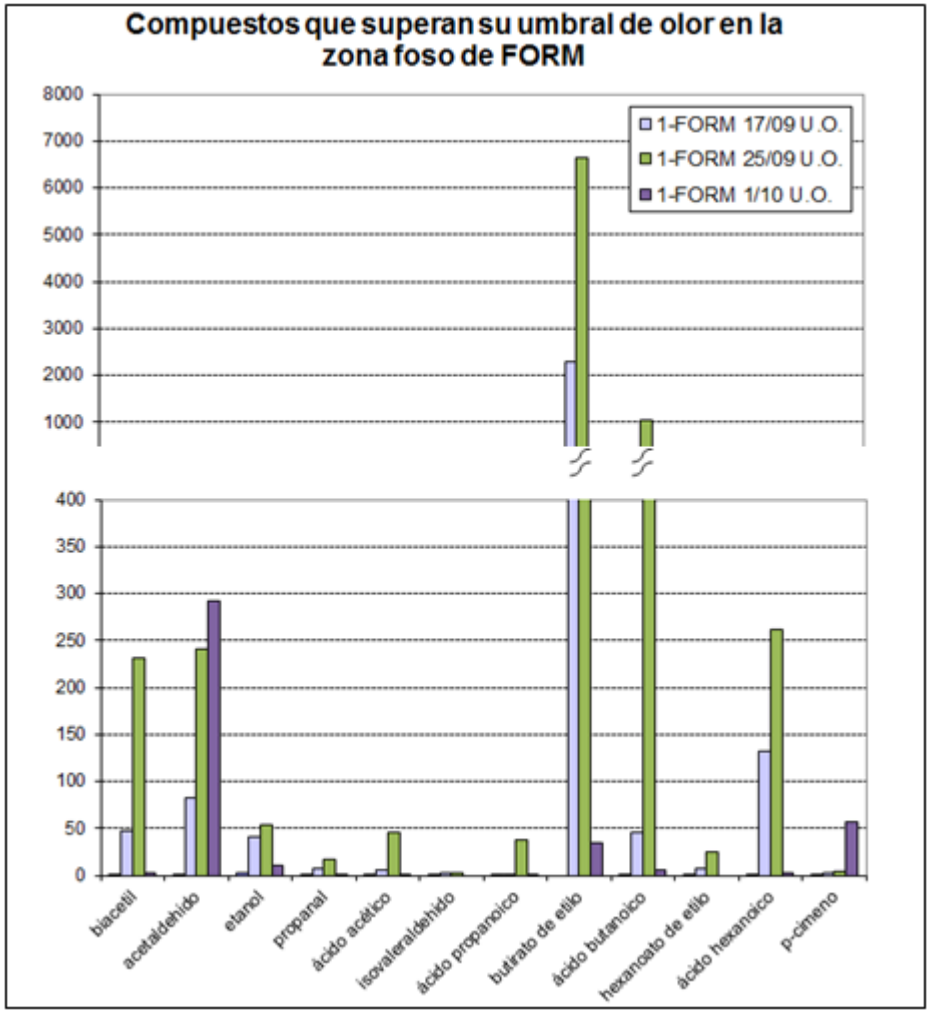
Ecoparc 1: 4.100-4.600 U.O.



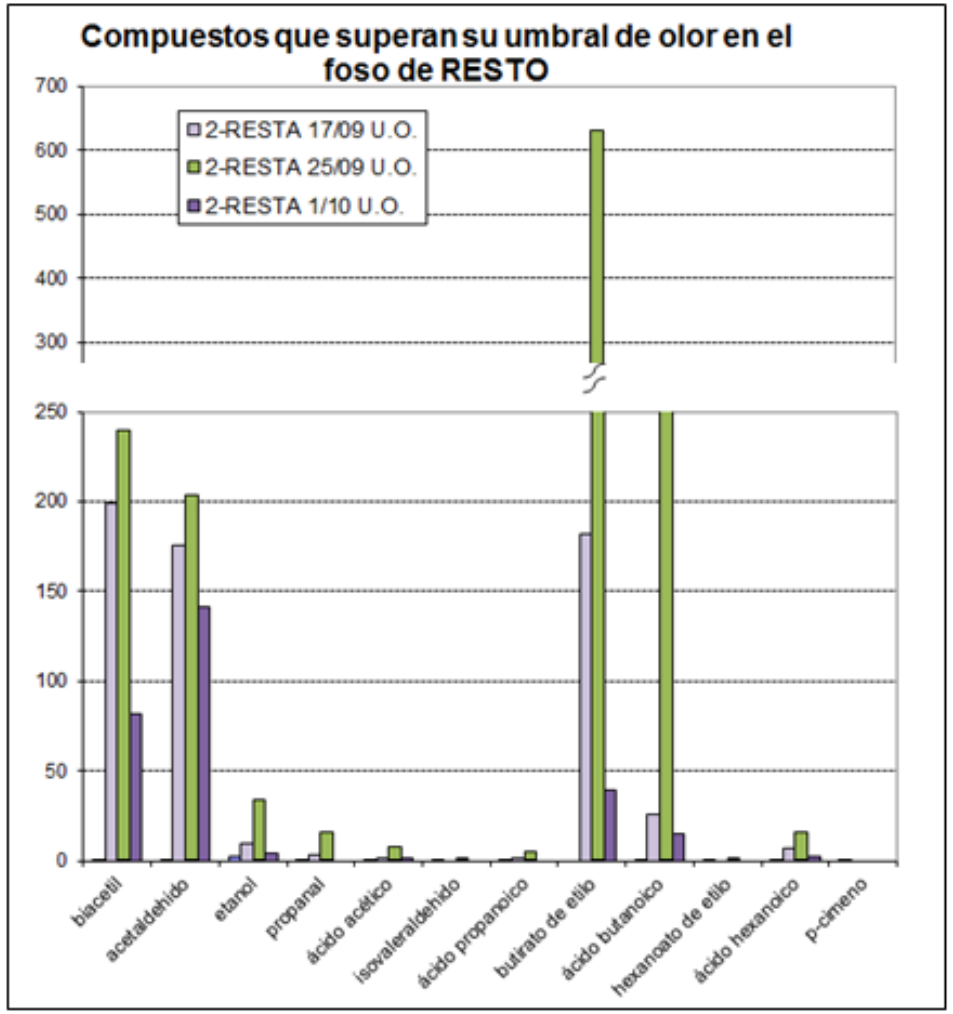
Ecoparc 1: 2.200-11.400 U.O.



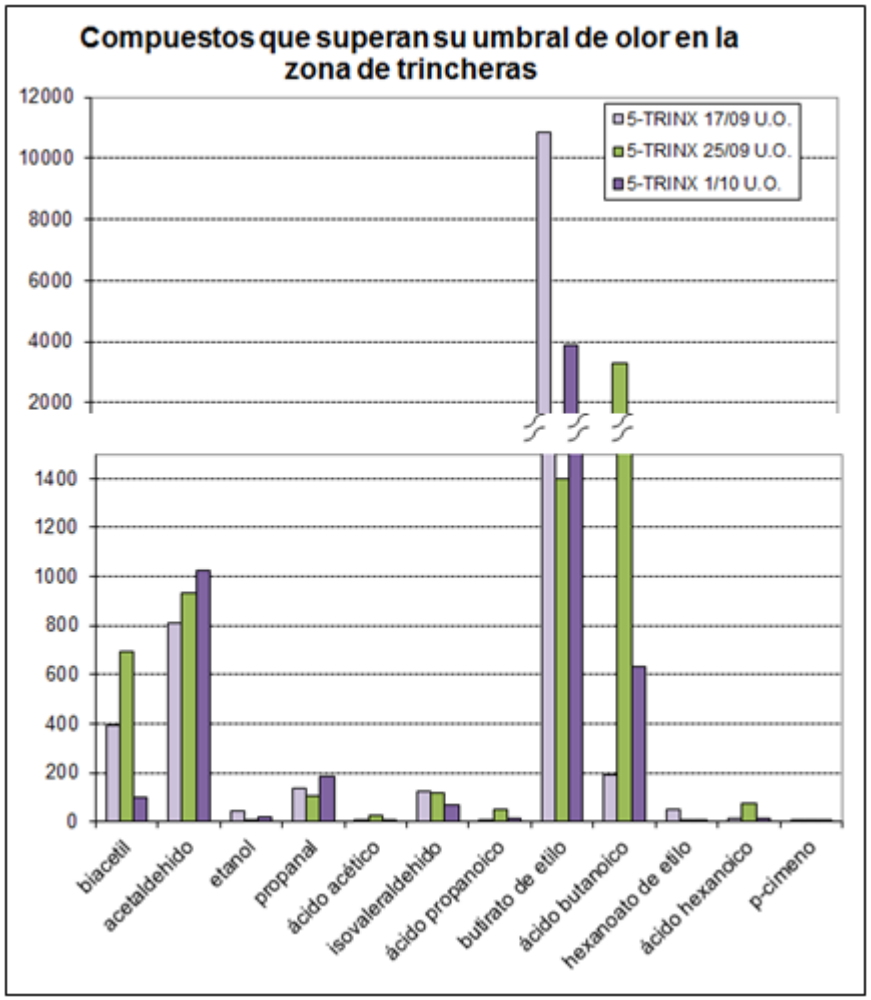
Ecoparc 2: 400-8.700 U.O.



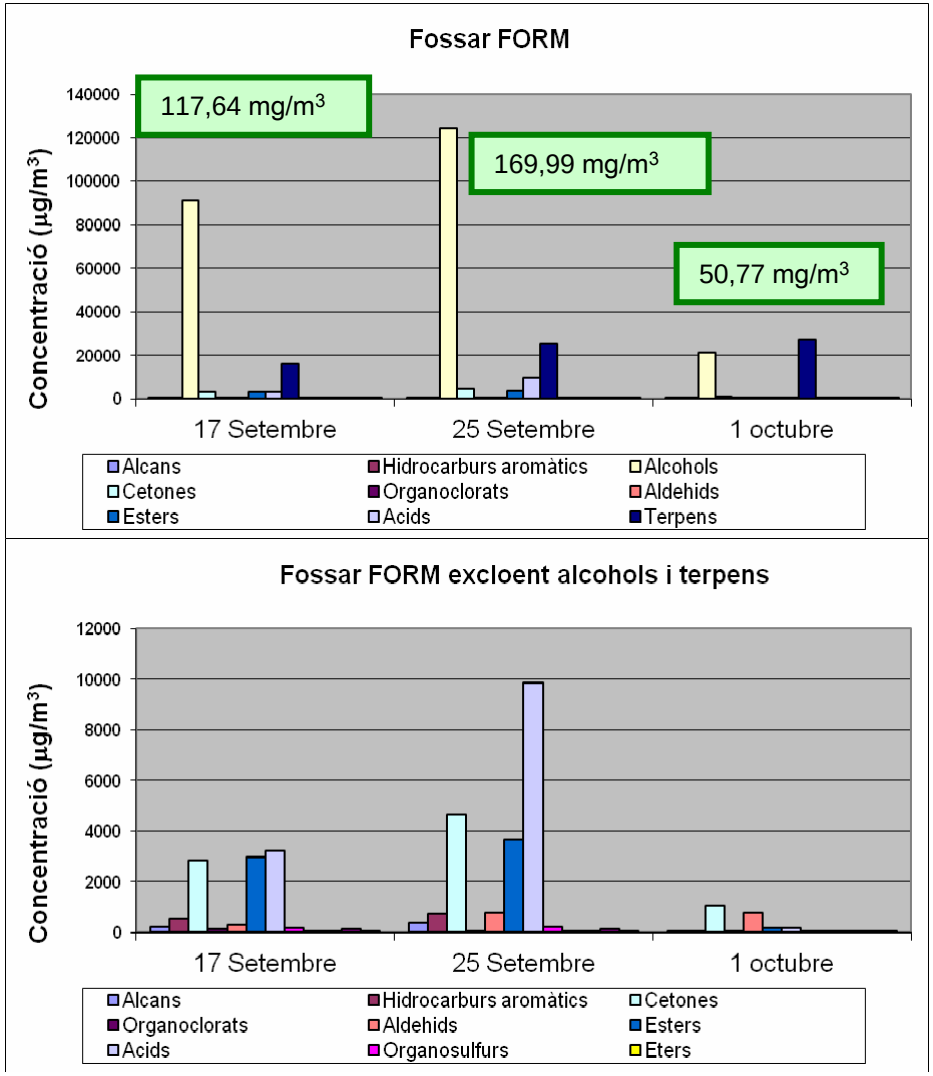
Ecoparc 2: 290-1.400 U.O.



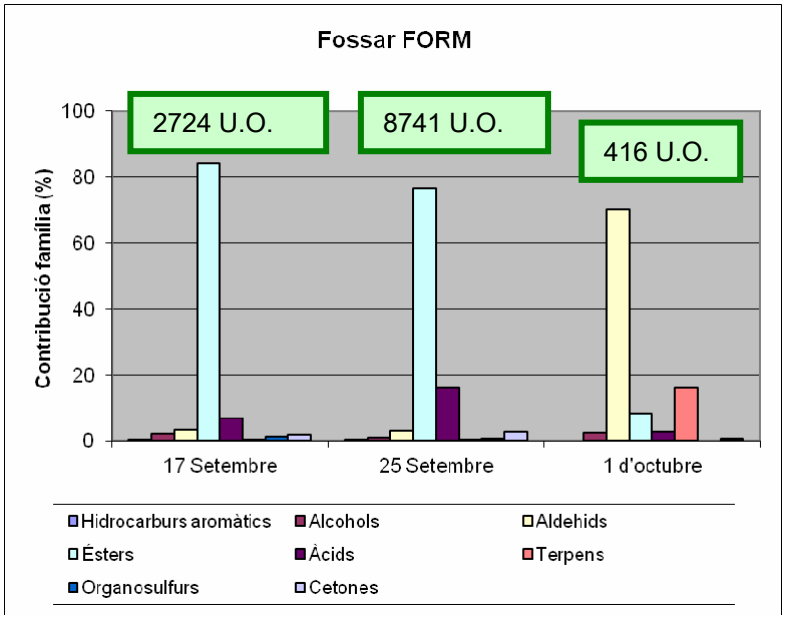
Ecoparc 2: 6.100-12.800 U.O.



Actuaciones que influyen en las unidades de olor



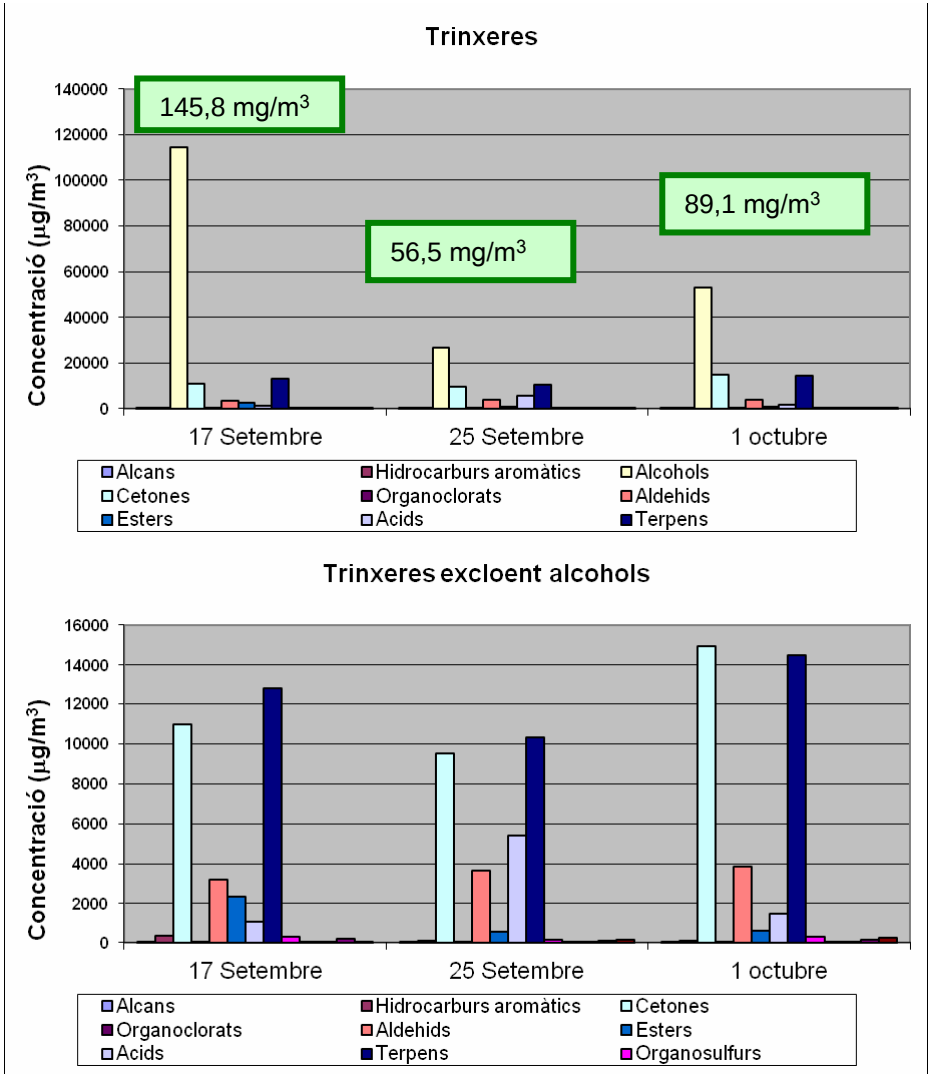
Caso 1 ECOPARC de Montcada: *Limpieza sistema evacuación lixiviados fosos de recepción*



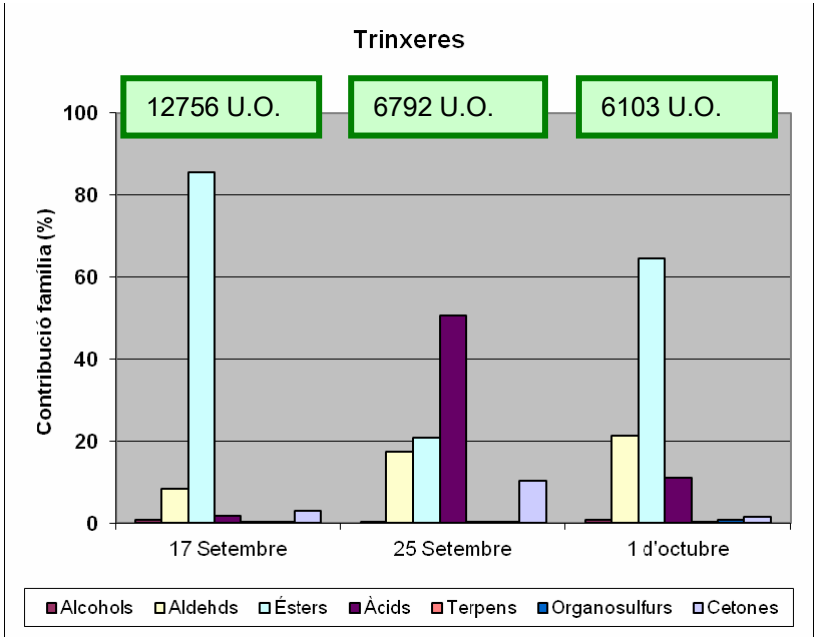
-Disminución de las concentraciones

-Variación de los compuestos que contribuyen más a las U.O.

Actuaciones que influyen en las unidades de olor



Caso 2 ECOPARC de Montcada*: Intervención por labrado en biofiltros de trincheras*



-Disminución de las concentraciones de alcoholes

-Disminución importante de la contribución de ésteres a las U.O.

- Todos los compuestos orgánicos volátiles se encuentran por debajo de los valores límite ambientales recomendados por el INSHT en los períodos de control

- Los compuestos con mayor concentración en el ambiente interior son: **etanol, 1-propanol y limoneno**

- Los compuestos que más contribución tienen al olor del ambiente interior de los ECOPARCs son: **acetaldehído, butirato de etilo, ácido butanoico y biacetil** (este último en el caso del ECOPARC 2)

- Las actuaciones en la explotación tanto a nivel de limpieza como de mantenimiento evidencian la influencia en las UO del ambiente interior

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

http://www.amb.cat

ssantos@amb.cat