



OSMOTREFF®: UN SISTEMA INSTRUMENTAL DE VIGILANCIA DE OLOR PROCEDENTE DE FUENTES FIJAS DE EMISIÓN

Lucia Herrero*, Cyntia Izquierdo, Ainhoa Antón, Markel

Ochoa, Carlos Diaz

Lucia Herrero

luciaherrero@ambienteetodora.com



1. Antecedentes
2. Integración tecnológica
3. Caso experimental y Resultados
4. Conclusiones



Emisiones de olores procedentes de fuentes fijas de emisión

FUENTES DE EMISIÓN ESTACIONARIAS:

- emisión continua de un flujo gaseoso desde un punto claramente identificable.

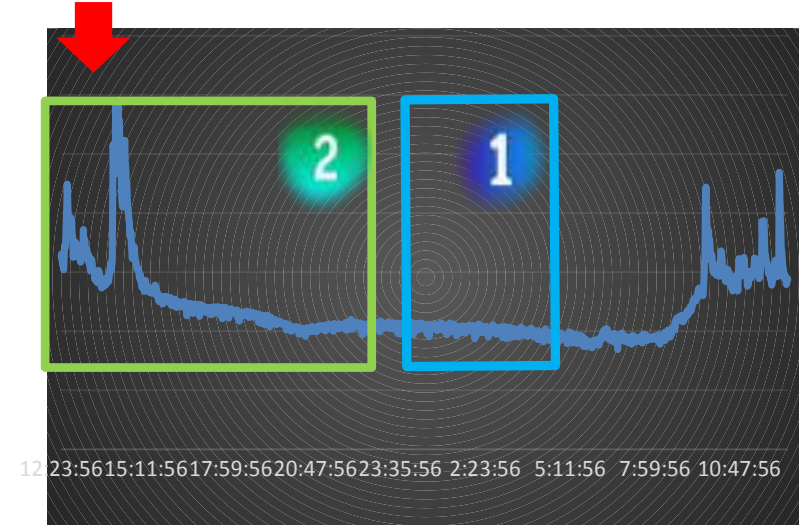


Emisiones de olores procedentes de fuentes fijas de emisión

Procesos generadores de aire a tratar variables



Fluctuaciones en las concentraciones de olor a lo largo del día/semana.



- 1) Muestreo o medición puntuales
- 2) Objetivo para la monitorización continua de emisiones (CEM)



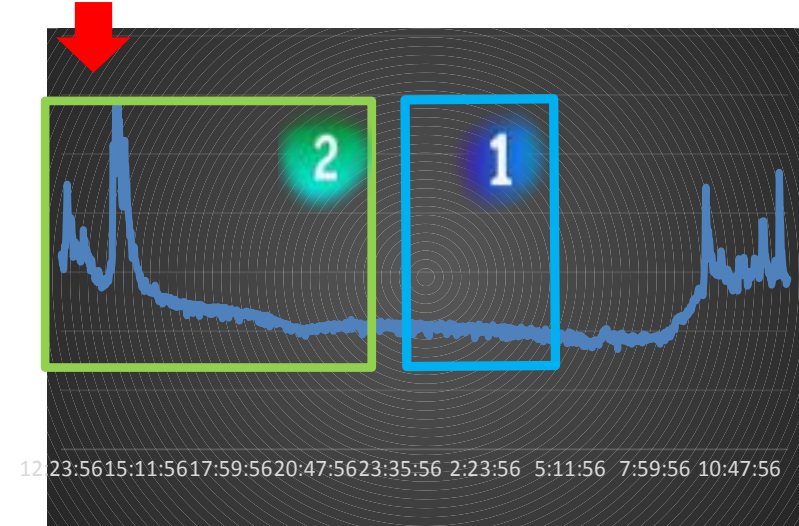
Emisiones de olores procedentes de fuentes fijas de emisión

Procesos generadores de aire a tratar variables



Fluctuaciones en las concentraciones de olor a lo largo del día/semana.

Las estrategias de control continuo del olor serán cada vez más importantes



- 1) Muestreo o medición puntuales
- 2) Objetivo para la monitorización continua de emisiones (CEM)





Enfoques actuales

Enfoques actuales

1. Análisis de la concentración de olor

Olfatometría dinámica de fuente de emisión estacionaria UNE-EN 13725:2022



Información a tiempo real



Información emisión de olor



Enfoques actuales

1. Análisis de la concentración de olor

2. Control de compuestos químicos

Sensores en línea (tipo SME)

Información a tiempo
real



Información emisión
de olor



Vigilancia instrumental continuo del olor

3. Monitorización continua del flujo de emisión de olor.

Información a tiempo
real



Información emisión
de olor



Vigilancia instrumental continua del olor

0, 2012

The Italian
of Chemical E
Online at: www

ors: Renato Del Rosso
© 2012, AODIC Servizi S.r.l.,
-80-95610-21-1, ISSN 1974-9791

Ámbitos de aplicación:

- *Control de emisiones*
- *Control del aire ambiente*

Problemas:

- *Todos* relacionados con los sistemas instrumentales de vigilancia del olor (SIVO):
 - fiabilidad de los datos
 - pocos estudios (de laboratorio, de campo)
 - Etc.

the need for continuous odour monitoring technique
odour management and current

2012



Progreso después de 12 años:

Aumento de la
importancia SIVO



Progreso después de 12 años:

Aumento de la
importancia SIVO

Aumento casos
de estudio *in situ*



Progreso después de 12 años:

Aumento de la
importancia SIVO

Aumento casos
de estudio *in situ*

Normalización y
estandarización



Progreso después de 12 años:

Pocos datos bibliográficos sobre el empleo de los sistemas instrumentales de vigilancia de olor (SIVO) en las fuentes de emisión.

Progreso después de 12 años:

Reto: muestreo continuo de flujos con alta humedad.



Tecnología de muestreo continuo

Tecnología de muestreo continuo



Tecnología de muestreo de dioxinas: método de dilución dinámica



Principio de muestreo por dilución dinámica para la vigilancia instrumental continua del olor



Tecnología de muestreo continuo



Tecnología de muestreo de dioxinas: método de dilución dinámica

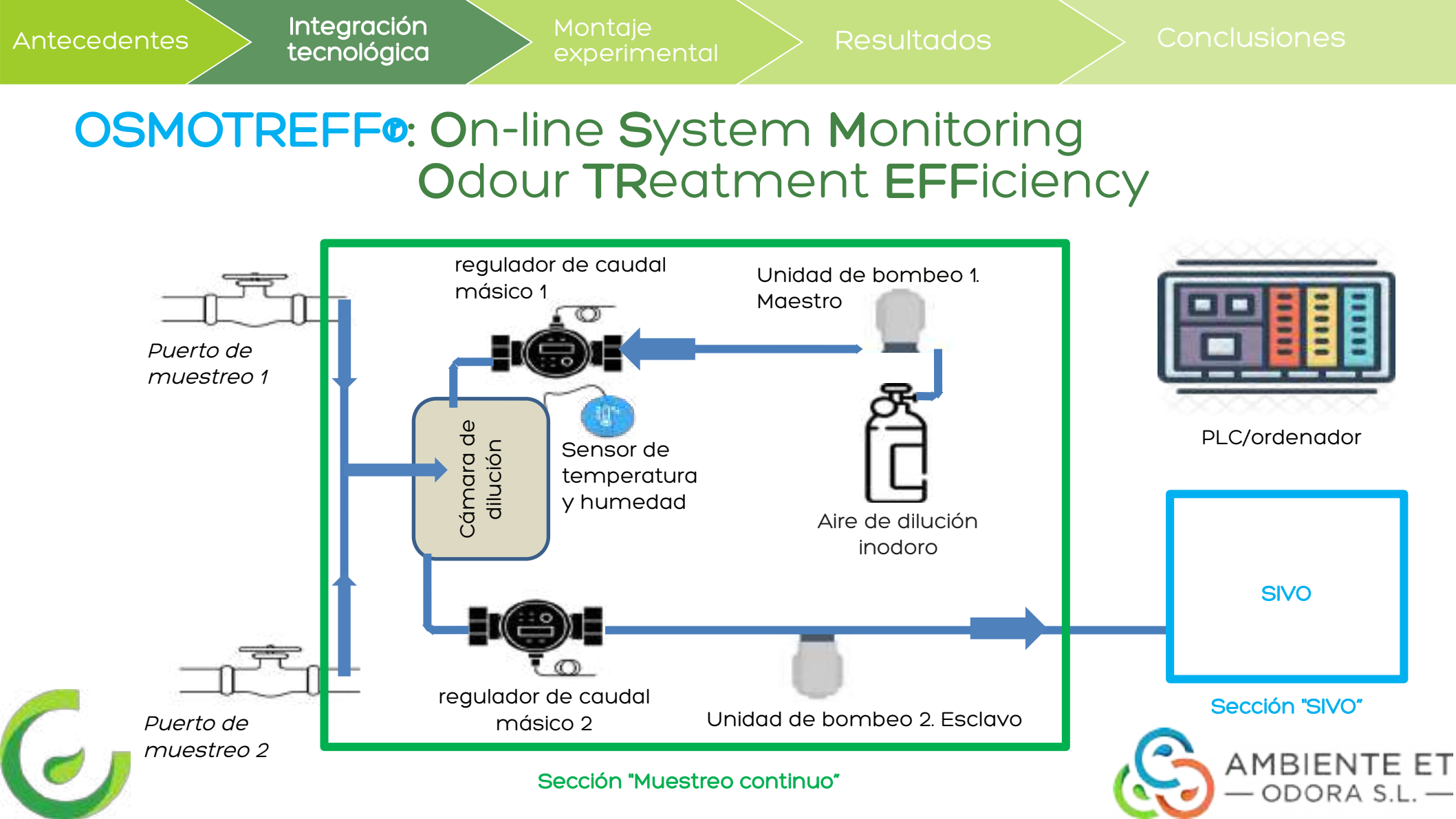


Principio de muestreo por dilución dinámica para la vigilancia instrumental continua del olor



Tecnología fiable para el muestreo continuo

Dilución dinámica
+
SIVO



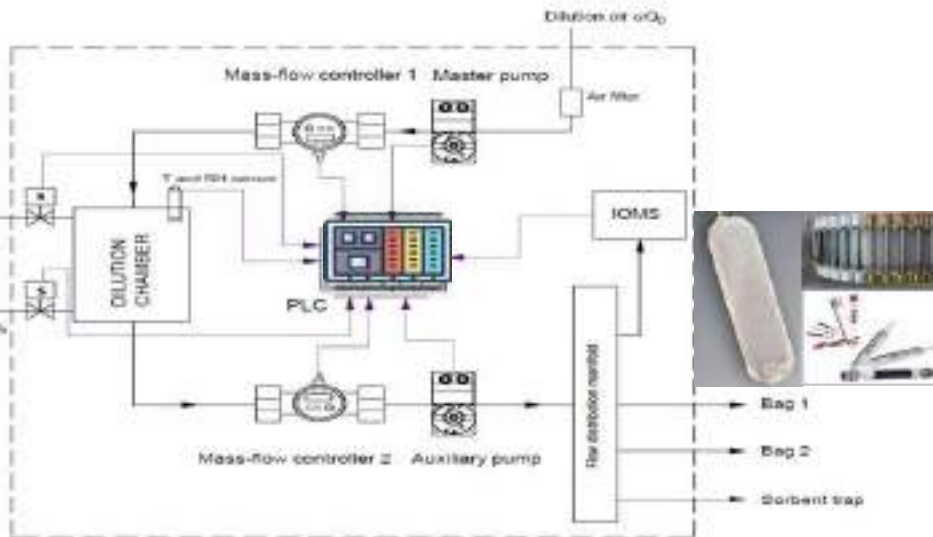
OSMOTREFF®

OSMOTREFF® está diseñado para muestrear secuencialmente (disolución dinámica) dos flujos de conductos distintos, permitiendo la caracterización de los flujos de aire de entrada ("bruto") y de salida ("limpio") que pasan a través de un dispositivo de reducción de olores.

Puerto de muestreo 1:
gas **bruto** (antes de la
unidad de tratamiento
de olores)

Unidad
reducción
olor

Puerto de muestreo 2:
gas **limpio** (después de la
unidad de tratamiento de olores)



OSMOTREFF® - hardware

- Sistema de circulación forzada de aire para controlar las temperaturas internas y el entorno de medición a bordo.



OSMOTREFF® - hardware

- ❑ Sistema de circulación forzada de aire para controlar las temperaturas internas y el entorno de medición a bordo
- ❑ Líneas de muestreo termocalentadas con sistema de control de temperatura y material inerte (teflón).



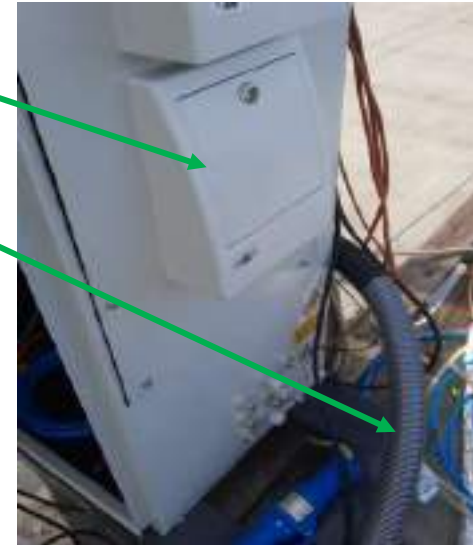
OSMOTREFF® - hardware

- ❑ Sistema de circulación forzada de aire para controlar las temperaturas internas y el entorno de medición a bordo
- ❑ Líneas de muestreo termocalentadas con sistema de control de temperatura y material inerte (teflón)
- ❑ Unidad de muestreo dinámico por dilución



OSMOTREFF® - hardware

- ❑ Sistema de circulación forzada de aire para controlar las temperaturas internas y el entorno de medición a bordo
- ❑ Líneas de muestreo termocalentadas con sistema de control de temperatura y material inerte (teflón)
- ❑ Unidad de muestreo dinámico por dilución
- ❑ SIVO-NETPID FLUX (LS) (COV, amoníaco, H₂S) aislado fluidamente del cuerpo de la máquina y sellado para permitir la expulsión del escape





Caso de estudio

Planta de
compostaje

Lavador húmedo
(pretratamiento)

Biofiltro
(tratamiento)



Caso de estudio

Planta de
compostaje

Lavador húmedo
(pretratamiento)

Biofiltro
(tratamiento)

25.000 Nm /h³

Eficacia del tratamiento:
 $Eff = (\text{limpio-bruto}) / \text{bruto}$

¿Cómo varía Eff con las condiciones de
funcionamiento?

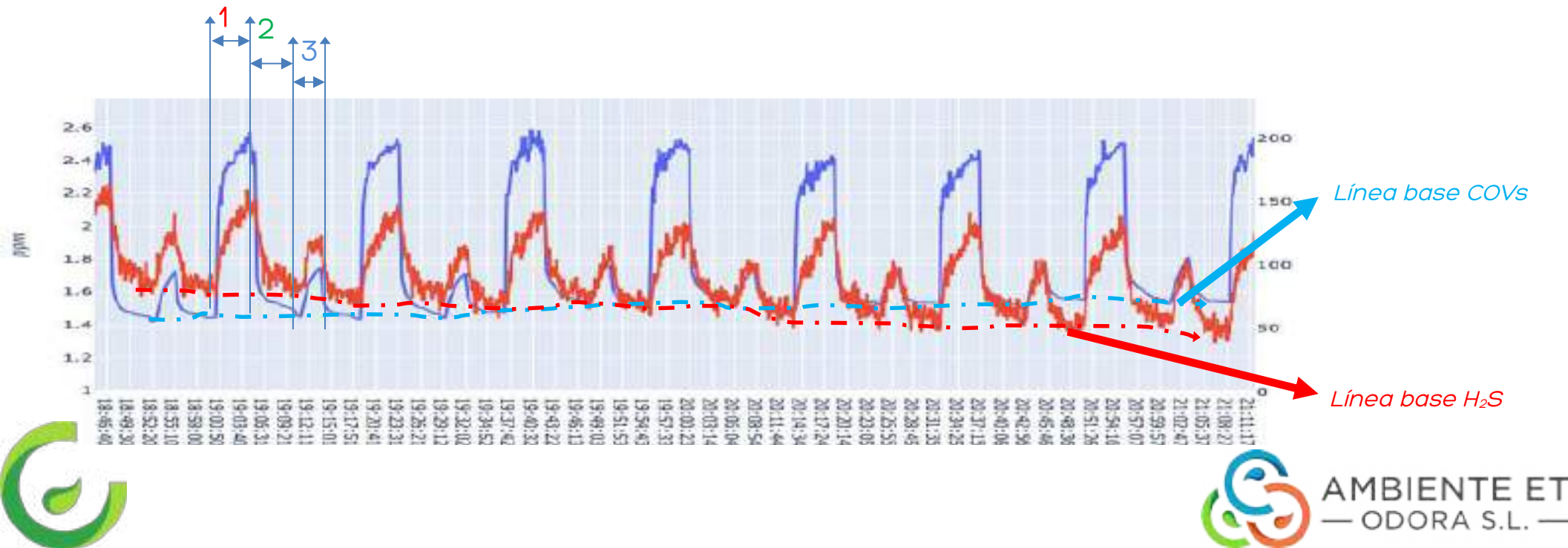


Adquisición de datos y gestión de muestreo continuo



Adquisición de datos y gestión de muestreo continuo

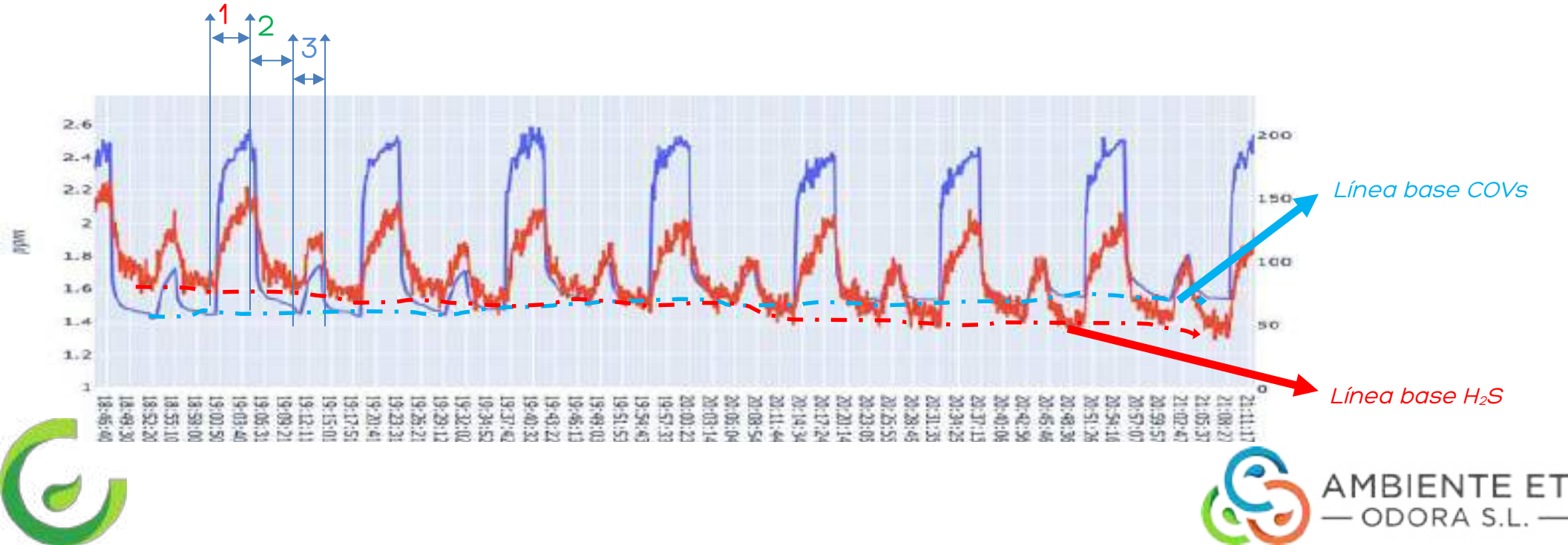
- 1. *Ciclo "bruto"*: muestreo y dilución del flujo de aire ascendente
- 2. *Ciclo de "enjuague"*: muestreo del aire ambiente
- 3. *Ciclo "limpio"*: muestreo y dilución del flujo de aire descendente



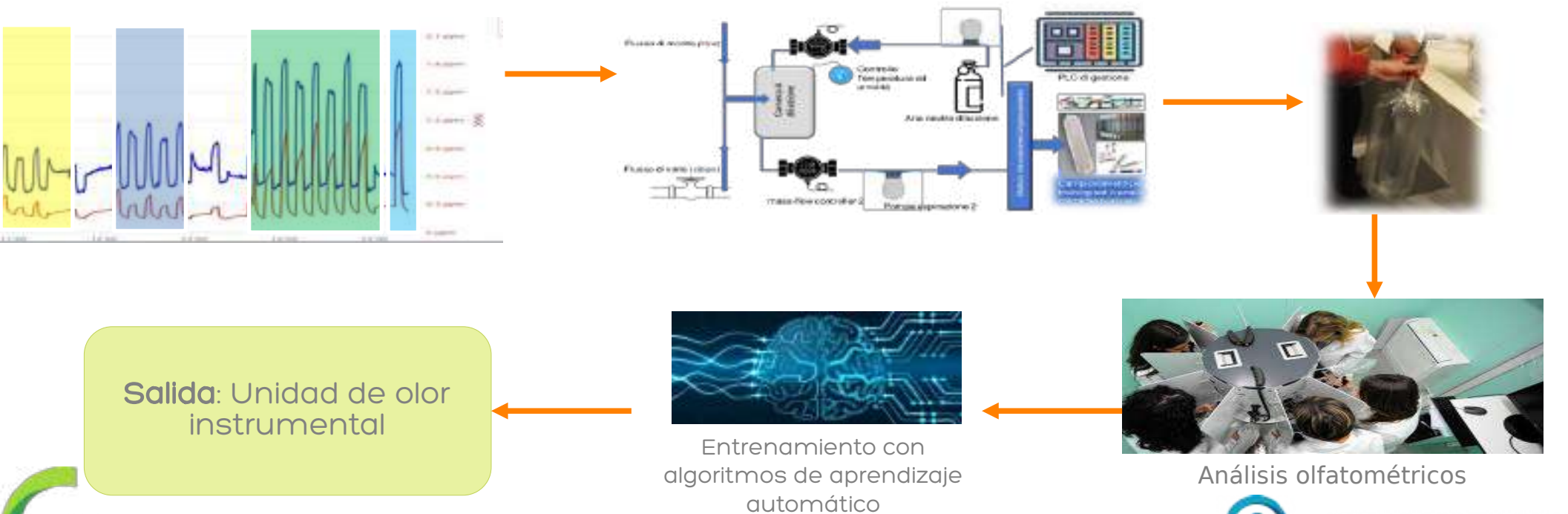
Adquisición de datos y gestión de muestreo continuo

1. *Ciclo "bruto"*: muestreo y dilución del flujo de aire ascendente
2. *Ciclo de "enjuague"*: muestreo del aire ambiente
3. *Ciclo "limpio"*: muestreo y dilución del flujo de aire descendente

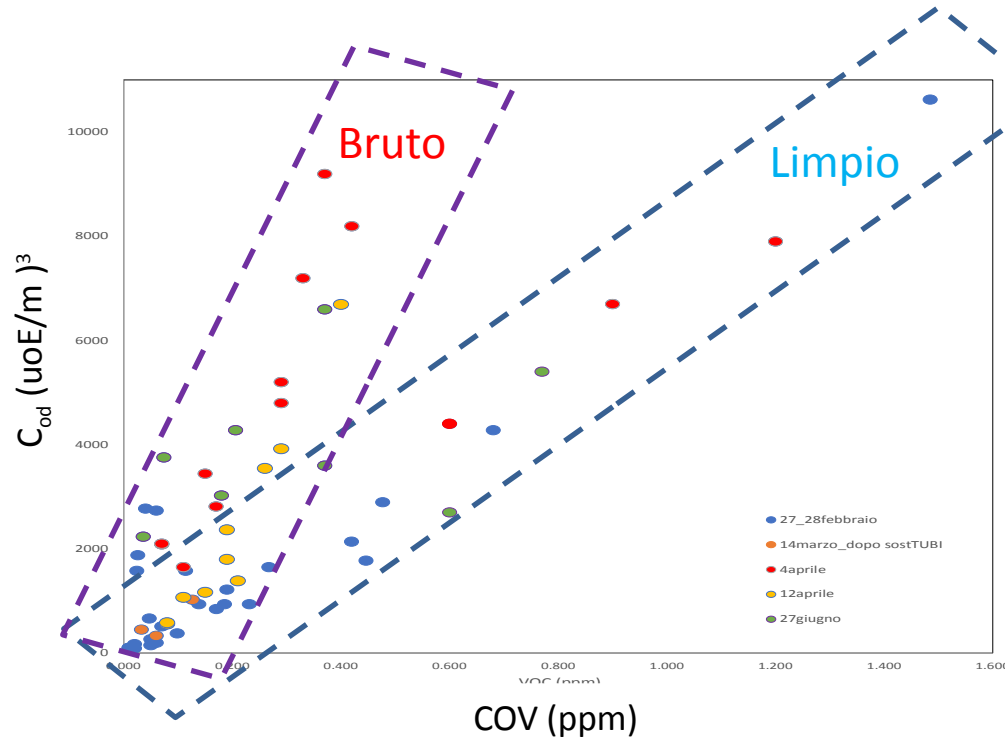
6 datos (3 "bruto" y 3 "limpio") por hora



Formación SIVO a partir de emisiones apiladas: fases conceptuales

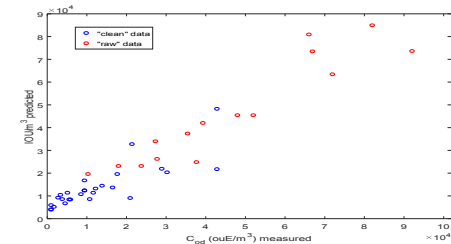


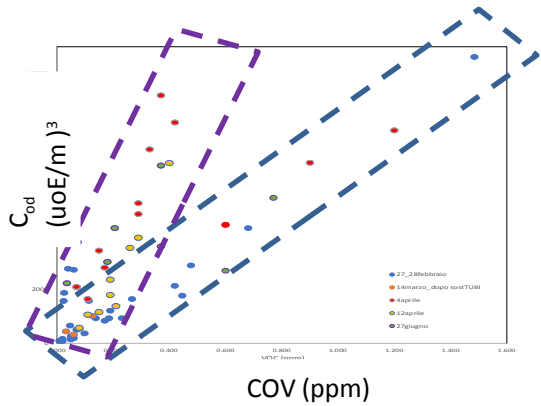
Formación SIVO



Los datos "brutos" y "limpios" tienen diferente composición química (debido a la diferente eficacia de tratamiento del depurador):

→ En tal caso, puede ser más eficaz tratar los datos como clases diferentes que deben entrenarse de forma distinta (Capelli et al, 2024).

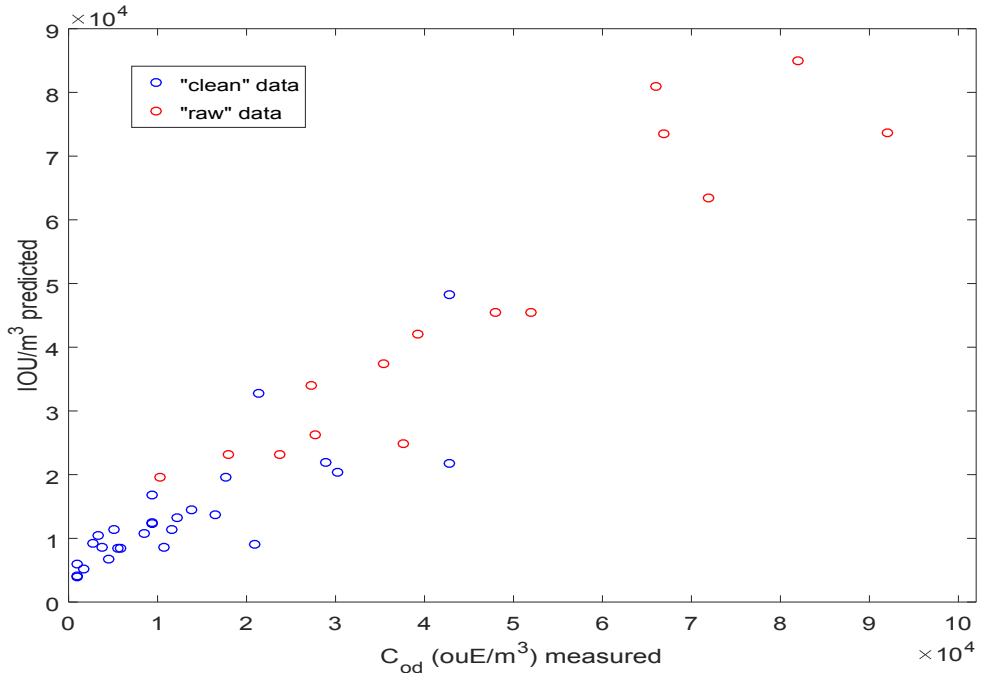




Formación SIVO

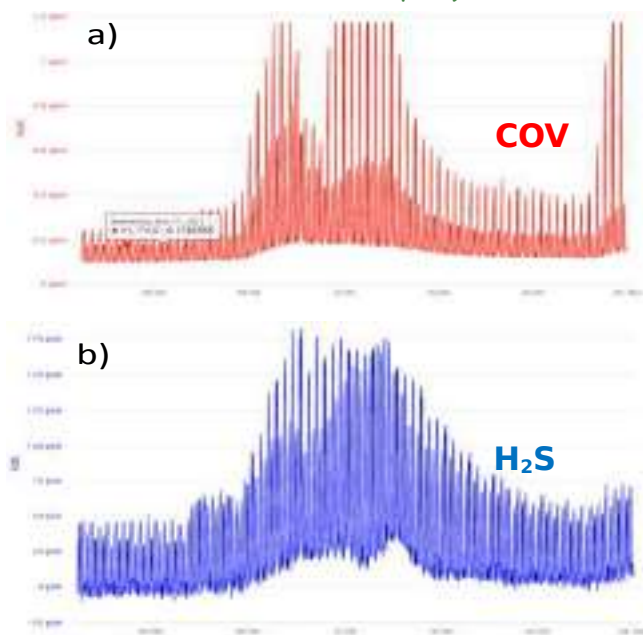
Tras realizar pruebas preliminares exhaustivas, finalmente se utilizaron para el entrenamiento 21 sets de datos "limpios" y 21 de datos "brutos".

Los algoritmos de aprendizaje automático aplicados para el entrenamiento se describen en otro documento (Cangialosi et al., 2021).



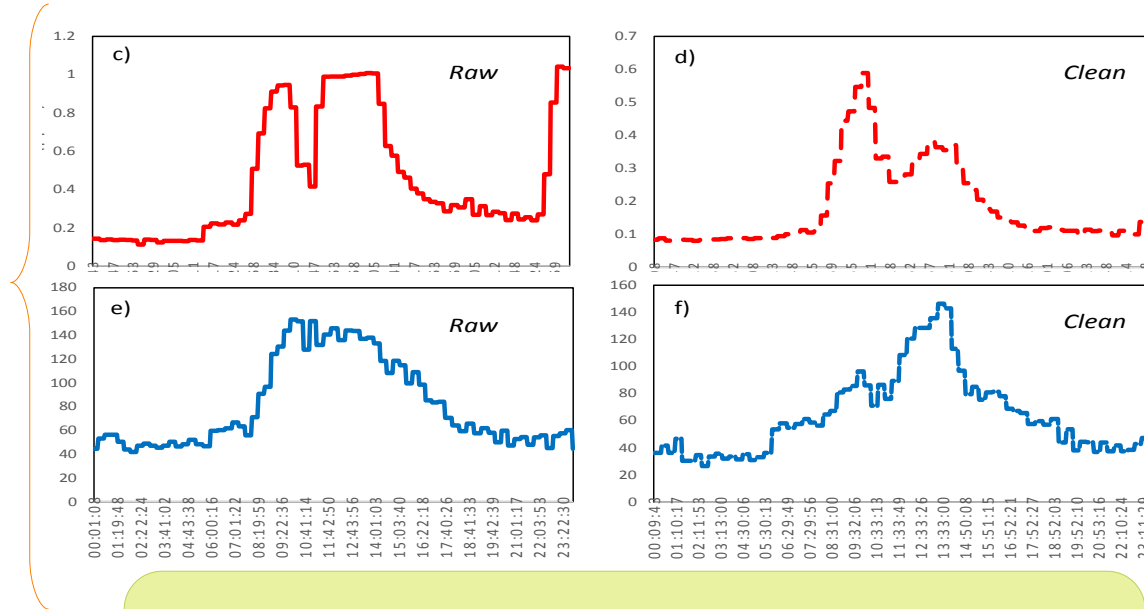
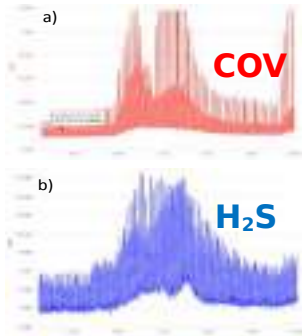
De los datos a la concentración incremental

Señal compleja



De los datos a la concentración incremental

Señal compleja



Eficacia en la reducción de COV y H₂S

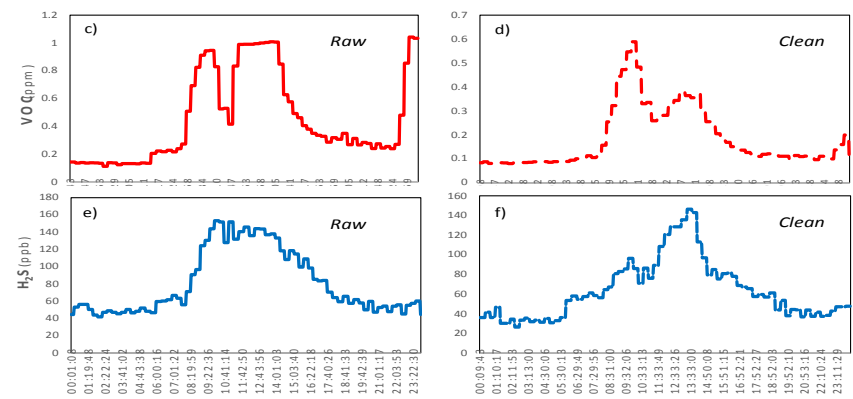
COV_eff = 50%

H₂S_eff = 10%

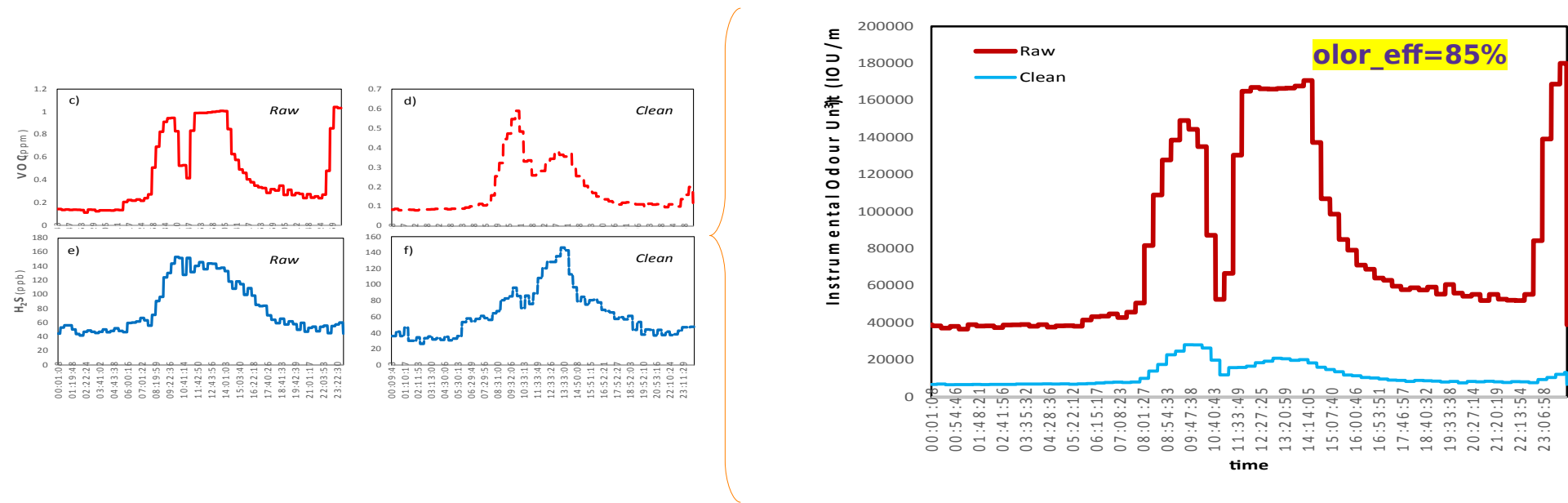
Concentraciones incrementales de COV y H₂S en los flujos "bruto" (izq.) y "limpio" (dcha.)



De concentración incremental a unidad de olor instrumental (IOU/m³)



De concentración incremental a unidad de olor instrumental (IOU/m³)



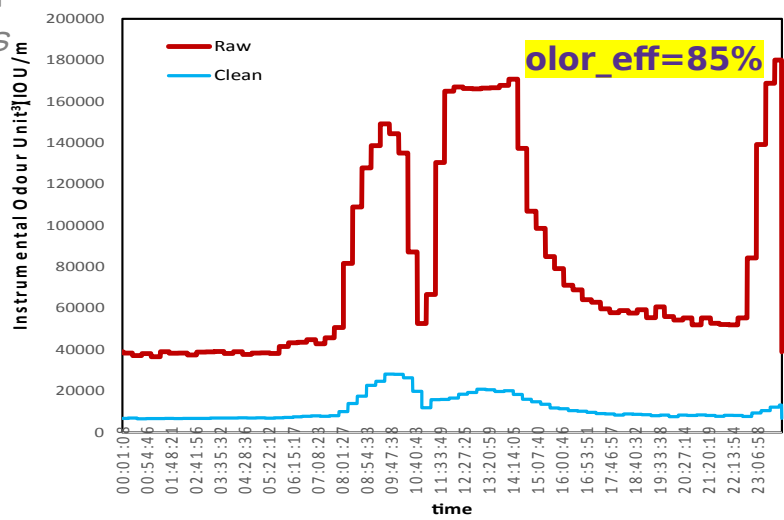
De concentración incremental a unidad de olor instrumental (IOU/m³)

Aunque el sensor PID, *calibrado en isobutileno*, da respuestas similares para ambas corrientes, las concentraciones de olor correspondientes son muy diferentes debido a las *distintas composiciones químicas antes y después del tratamiento*....

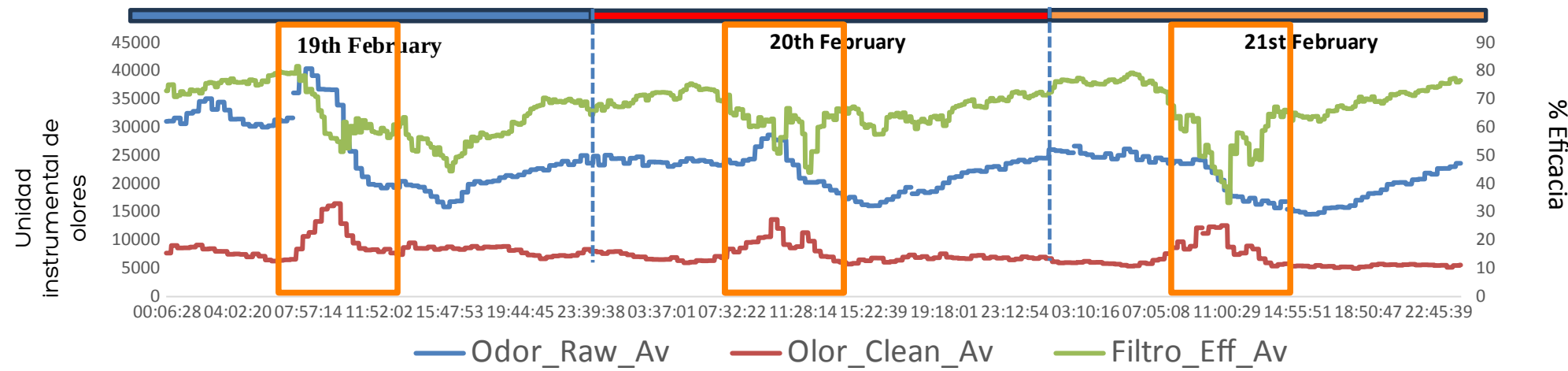
Si 2 ppm* (bruto) corresponde a 120000 ouE/m3
y 1 ppm* (limpio) corresponde a 20000 ouE/m3

* Se multiplicará por el
factor de dilución

Una reducción del 50% de los COV corresponde a
una reducción del 85% de la concentración de olores.



Control de olores a largo plazo



Días de funcionamiento normal: la eficiencia del depurador es del 70%, pero desciende al 40% durante las horas punta de trabajo (cuando se voltean las pilas de compost).



Conclusiones

a) Integración tecnológica

b) Montaje experimental



Conclusiones

a) Integración tecnológica

- La **Integración** de las tecnologías existentes (dilución dinámica + SIVO) **permite** la **monitorización** instrumental **continua** del **olor** en aplicaciones de campo, para **flujos de aire** de **alta humedad**.
- El **sistema** está **diseñado** para un **muestreo continuo** (alternativo) en dos puntos **antes y después del tratamiento** de los olores.
- El **diseño** está **optimizado** para **gestionar** las **fluctuaciones** de humedad y temperatura.





Conclusiones

b) Caso de estudio

- La **eficacia** de la **reducción** del **olor** es **superior** a la de la **reducción** de **COV** (85%>50%).
- Por tanto, se recomienda **precaución** al utilizar únicamente el sensor de COV (sin calibración/ formación con muestras de olor) para evaluar la eficacia del tratamiento de olores.





Conclusiones

a) Integración tecnológica

b) Montaje experimental

La monitorización a largo plazo del olor puede aportar información que permita subsanar las deficiencias en el diseño técnico de las unidades de reducción de olor.



Odora'24

Eskerrik Asko!
¡Muchas Gracias!

Lucia Herrero

luciaherrero@
ambienteetodora.com

