

EVALUACIÓN DEL IMPACTO ODORÍFERO Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE COMPOSTAJE DE DISTINTAS MATERIAS PRIMAS

Olores.org

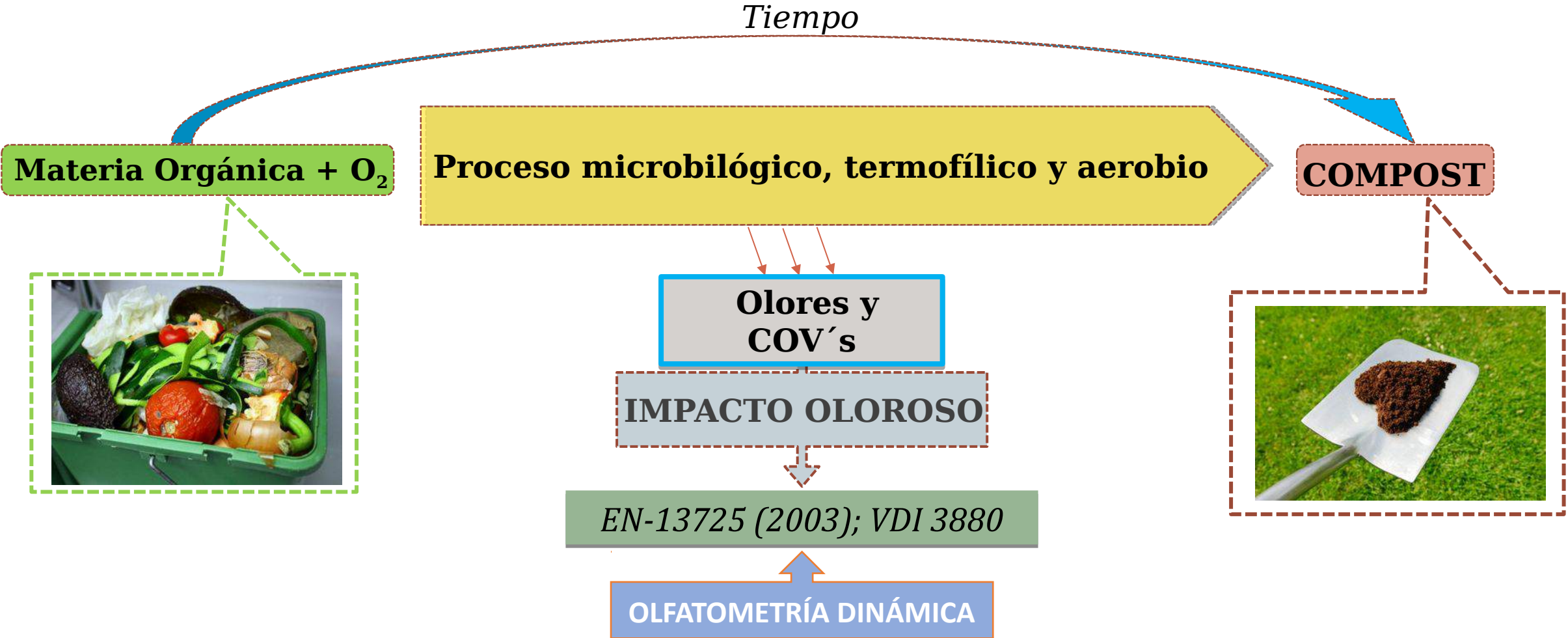


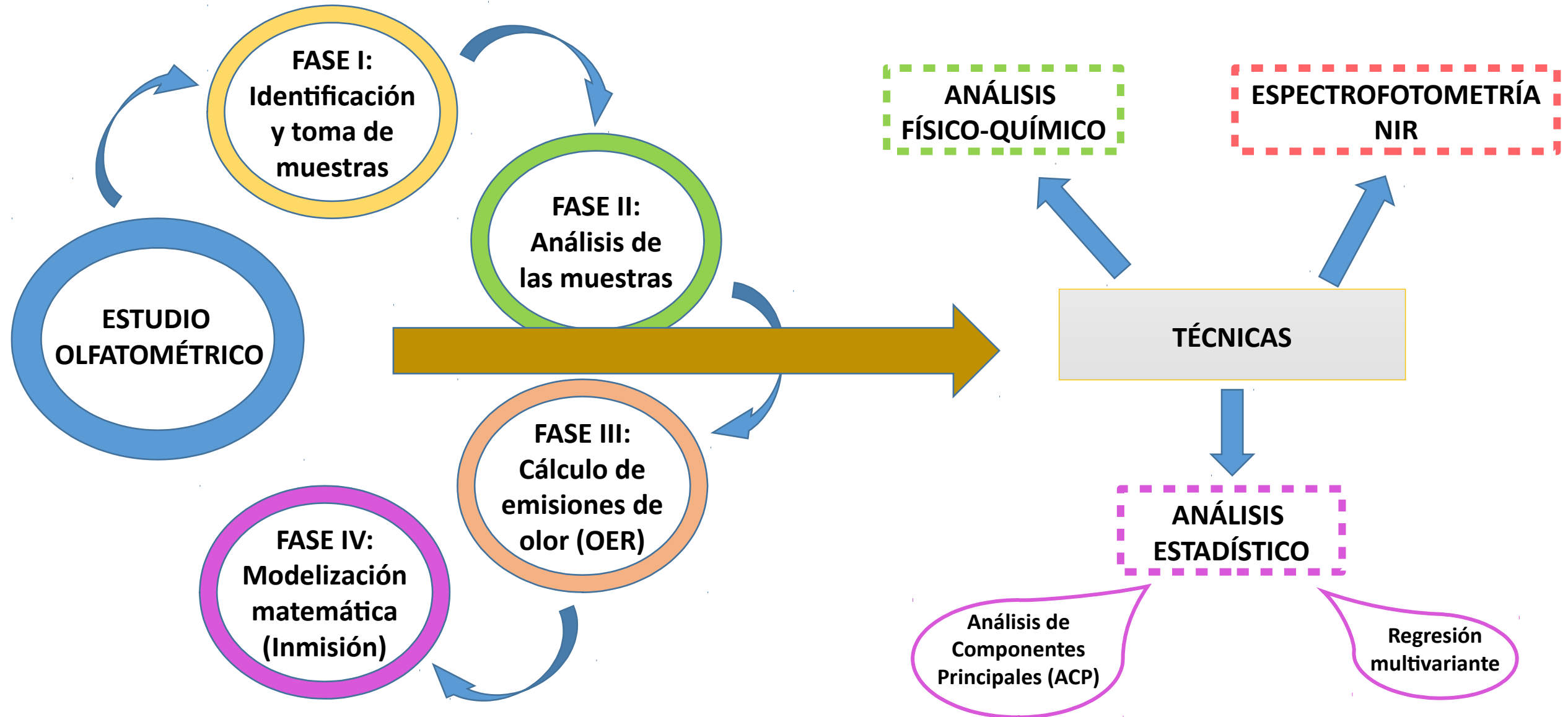
IV CONFERENCIA SOBRE OLORES Y COVs EN EL
MEDIO AMBIENTE

20-21 SEPTIEMBRE 2017, VALLADOLID

AUTORES

M. Toledo
M.C. Gutiérrez
A.F. Chica
J.A. Siles
M.A. Martín





OBJETIVOS

✓ *En la generación de olor del compostaje, evaluar la relación entre las materias primas y las variables operacionales para reducir el número de análisis químicos*



**Análisis de
Componentes
Principales (ACP)**

✓ *Encontrar diferencias significativas en el olor a partir de la composición química de los sustratos*



**Espectrofotometría
(NIR)**

✓ *Correlacionar las variables operacionales y olfatométricas, tales como la temperatura (°C), el índice respirométrico dinámico (DRI), la concentración de olor (OC) y la tasa de emisión (OER), mediante un ACP para evaluar la influencia de cada variable en la agrupación de los sustratos*

✓ *Simular el impacto odorífero en zonas próximas teniendo en cuenta las condiciones climatológicas y orografía del terreno*



**Lodo de EDAR / Lodo DA
(SL) (SL-AD)**



**Lodo + Extrusionado de Fresa + Residuo
Manufactura-Pescado
(SFWSL)**



FORSU (OFMSW)

**SUSTRATOS
ORGÁNICOS**



**FORSU + Cáscara de naranja
(OFMSW-OPW)**



Gallinaza + Alperujo + Hoja de olivo



**Residuo de Mercado
(MW-OL)**

FASE I: Identificación y toma de muestras

Plantas de tratamiento de residuos orgánicos

Pilas de Lodo



Lodo Fresco



Plantas de tratamiento de aguas residuales



FASE II: análisis de las muestras (técnicas utilizadas)

1) Escala industrial

- Lodo de EDAR
- Lodo parcialmente estabilizado mediante DA



1. Análisis Físico-Químico
2. Olfatometría dinámica
3. Modelo de dispersión

2) Escala piloto

- FORSU / FORSU + cáscara de naranja
- Lodo / Lodo + extrusionado de fresa + residuo de pescado



1. Análisis Físico-Químico
2. Olfatometría dinámica
3. ACP
4. NIRS

3) Escala laboratorio

- Gallinaza + alperujo + hoja de olivo



1. Análisis Físico-Químico
2. Olfatometría dinámica
3. Evolución de temperatura (Datalogger)
4. Pérdidas de masa

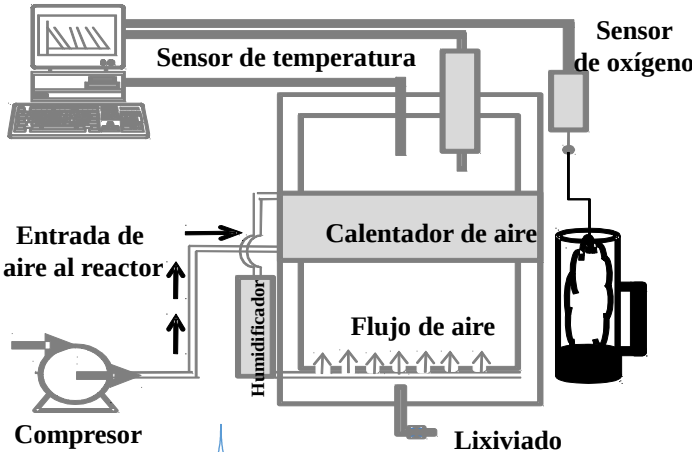
FASE III: cálculo de emisiones de olor (OER)

Escala Industrial



Campana de muestreo

Escala Piloto



Escala laboratorio



Dispositivo de muestreo de olor - CDS30

+



Bolsa de Nalophan - 10L

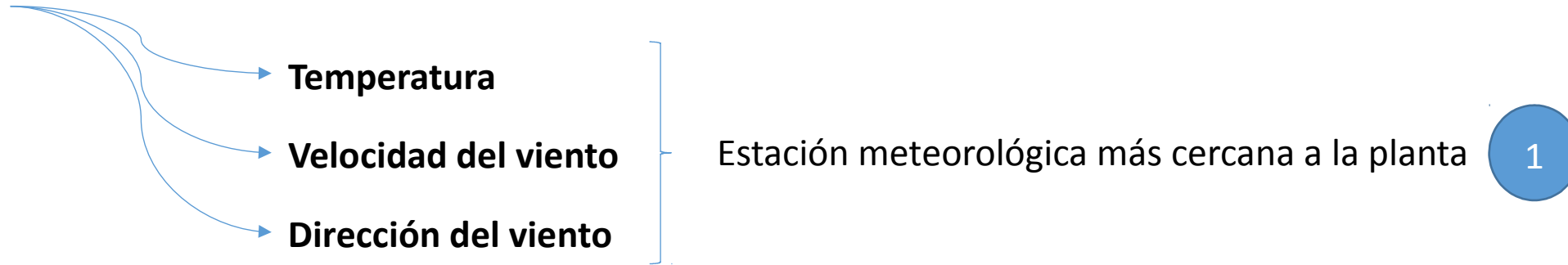
Olfatometría dinámica



Tasa de emisión (OER)

$$OER \left(\frac{uo_E}{s} \right) = [OC] \left(\frac{uo_E}{m^3} \right) \cdot Q \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

FASE IV (Modelización matemática): consiste en ecuaciones matemáticas para interpretar y predecir las concentraciones de contaminantes causadas por la dispersión y por el impacto de las plumas.

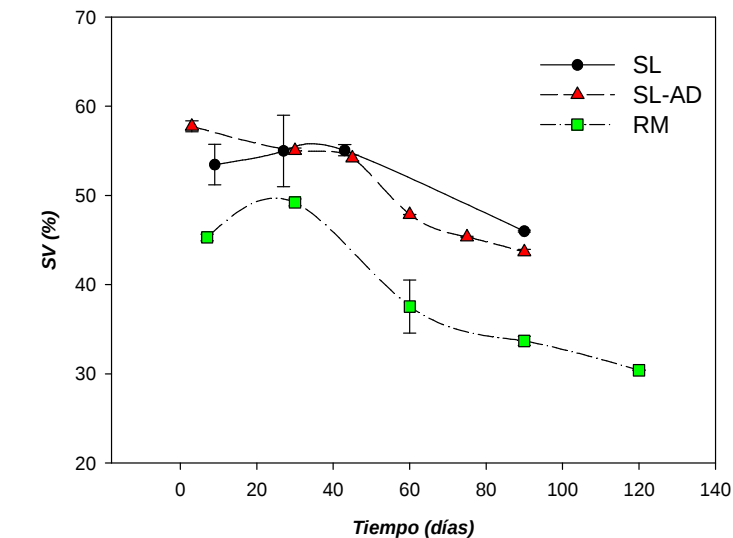
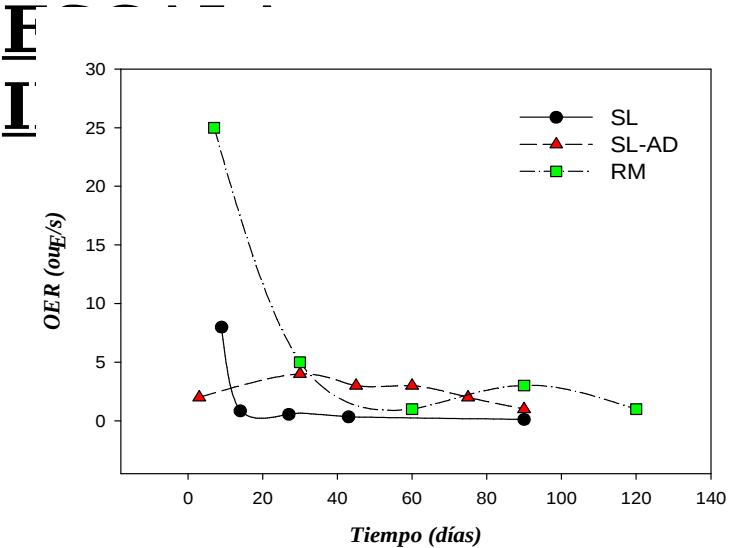


2 Tasa de emisión global $\Rightarrow$

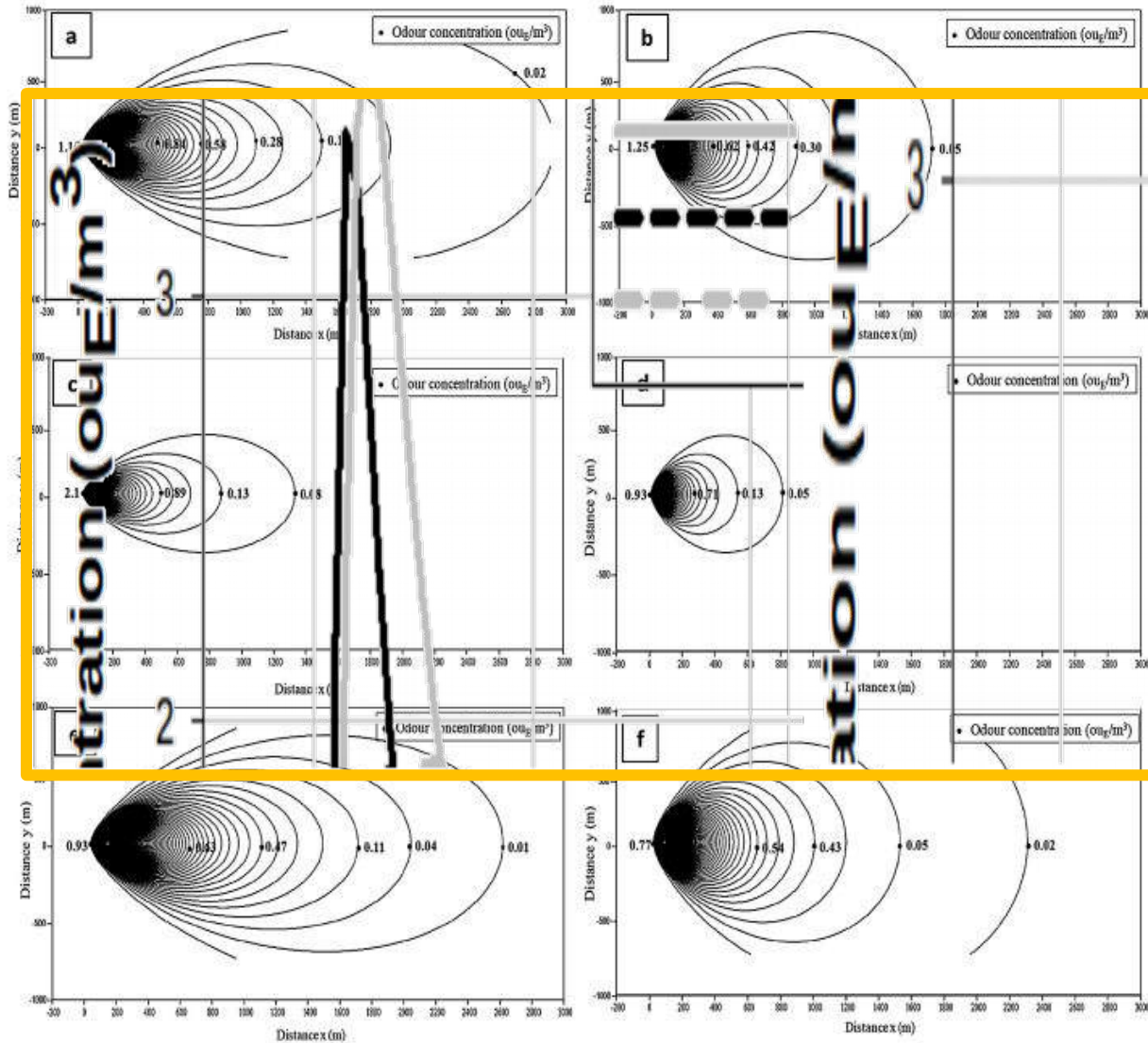
$$OER_G = \frac{OER}{A_s} \cdot A \cdot N$$

3 Modelo Gaussiano de dispersión (modelo de pluma)

$$C(x, y, z) = \frac{OER_G}{(\pi \cdot u \cdot \sigma_y(x) \cdot \sigma_z(x))} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{y}{\sigma_y(x)} \right)^2 \right] \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_z(x)} \right)^2 \right]$$



Impacto oloroso y porcentaje de sólidos volátiles de los distintos sustratos



Inmisión de olor

Condiciones meteorológicas

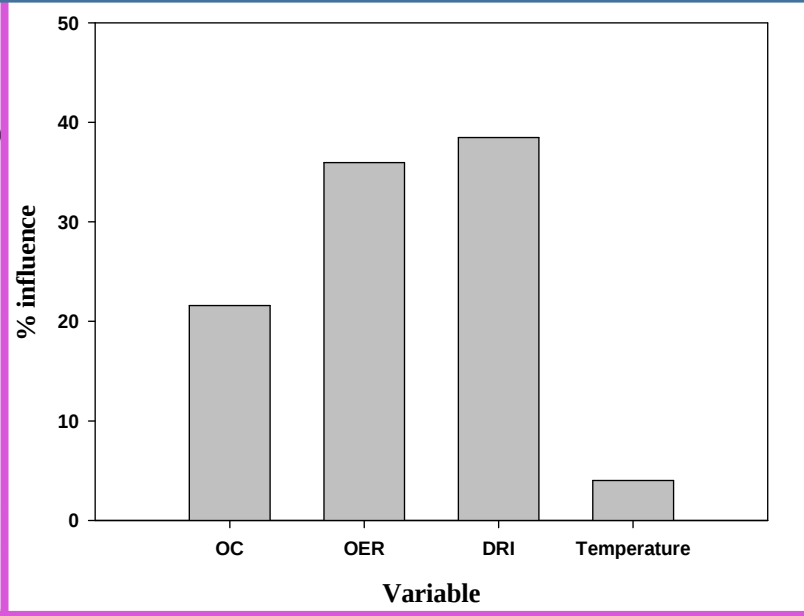
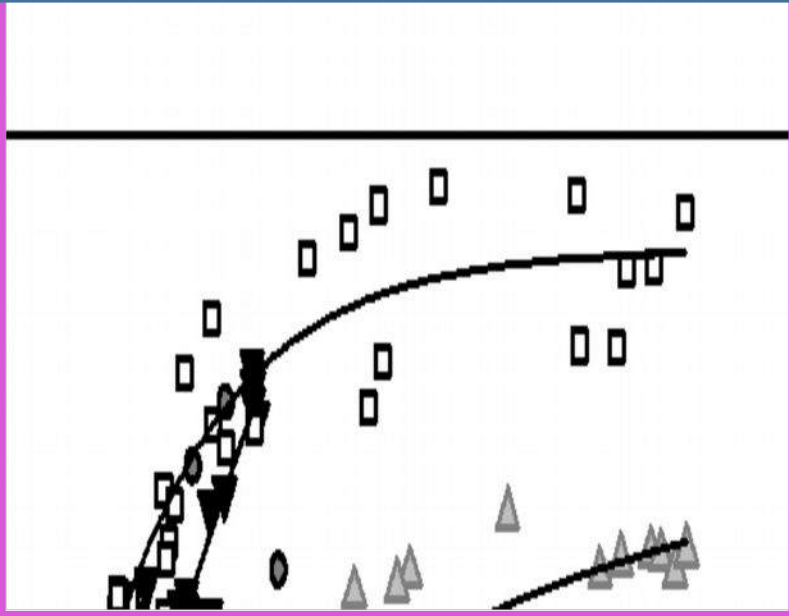
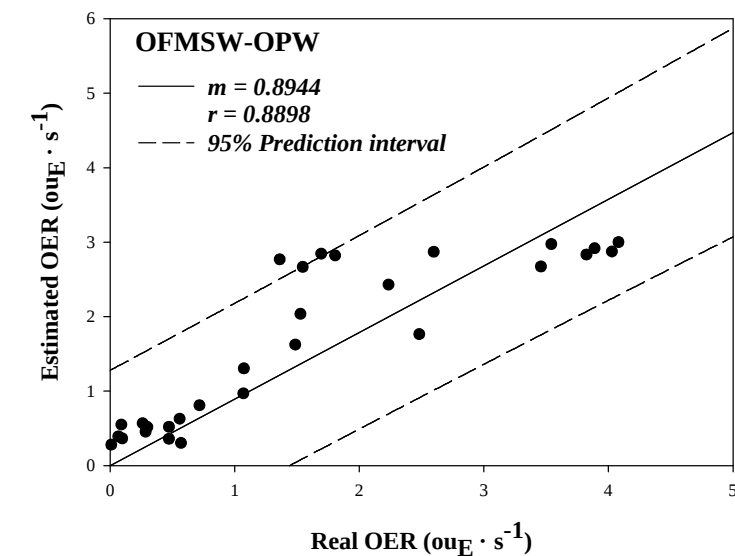
Figura	T (°C)	Velocidad del viento (m/s)
a	25	2.1
b	25	2.1
c	25	4.1
d	25	4.1
e	10	2.1
f	10	2.1

ESCALA PILOTO

Evaluación de las variables del proceso

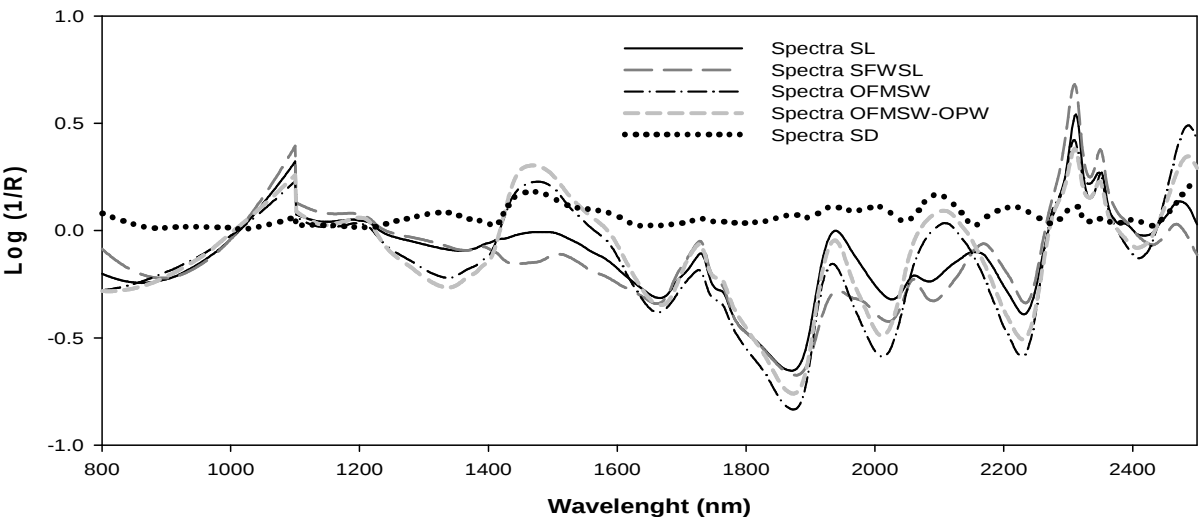
1 *Análisis de Componentes Principales (ACP)*

2 *Regresión multivariante (Predicción olor)*



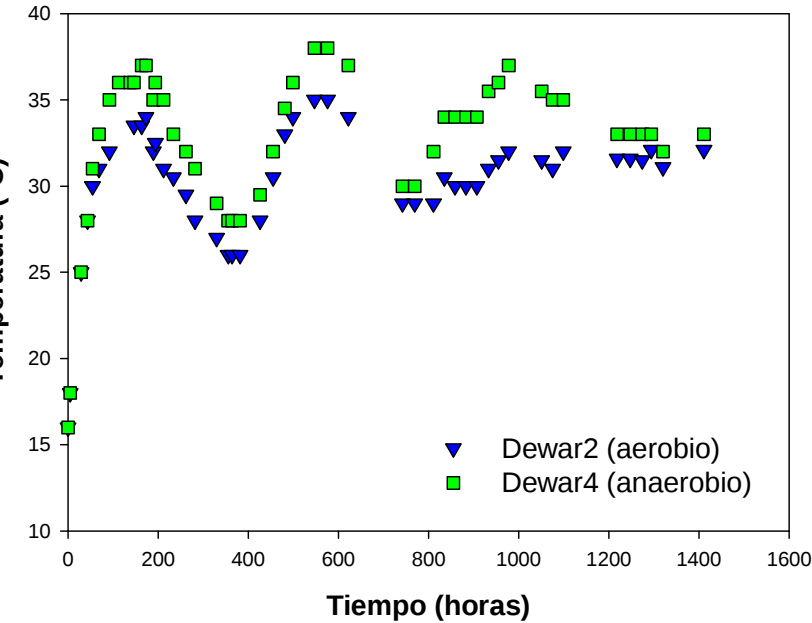
Evaluación de la composición química de los sustratos

Espectroscopía NIR



ESCALA LABORATORIO (Gallinaza + Alperujo + Hoja de olivo)

1) Evolución temperatura

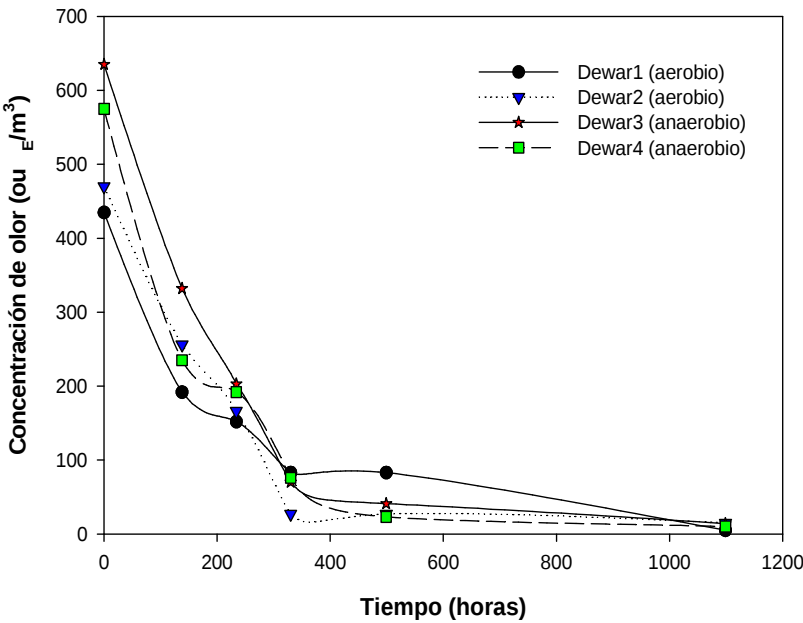


2) Impacto oloroso

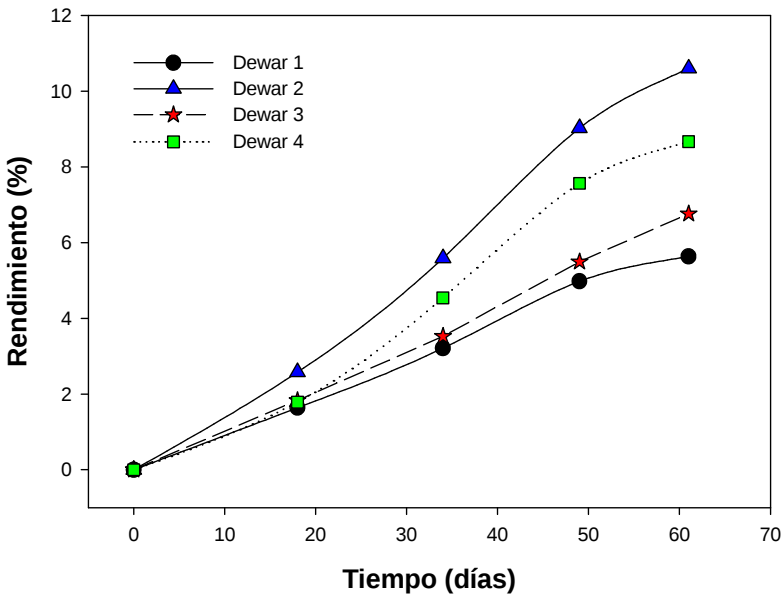
Gallinaza inicial (*trojes*):
50.000 – 307.200 $\mu\text{O}_E/\text{m}^3$



Proceso de composte



3) Pérdida de masa



- ❑ El **ACP** ha sido una herramienta estadística útil para **agrupar las materias primas** por su impacto odorífero, con un 87% de la varianza total explicada. Además, el **análisis multivariante** ha mostrado ser una herramienta adecuada para **predecir las emisiones de olor** a partir de las variables operacionales del proceso de compostaje.
- ❑ La **tecnología NIRS** ofrece información de la **composición química de las materias primas**, pudiendo así mostrar alguna de sus diferencias más significativas.
- ❑ El **pretratamiento de lodo** mediante digestión anaerobia (DA), **minimiza el impacto oloroso** durante la primera etapa del proceso de compostaje. Sin embargo, la **evolución de los sólidos volátiles** del lodo sin pretratar y del lodo pretratado **no presenta diferencias significativas**.
- ❑ La **olfatometría dinámica** permite **evaluar el impacto odorífero** del proceso de compostaje de distintas materias residuales. Además, es una herramienta de **determinación de puntos críticos** de emisión de olor para posibles evaluaciones de **dispersión de olores e inmisión** en zonas urbanizables próximas.

AGRADECIMIENTOS



Proyecto CTQ2014-60050-R



Beca FPI 2015



GRACIAS POR SU ATENCIÓN