



Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

Reto 2: Compostaje avanzado. Eficiencia de proceso, monitorización y desodorización

27 de junio de 2023

Cumplimiento Normativo

Normativa Autonómica y futuros desarrollos a nivel nacional y europeo

Oportunidad de Mercado

Valorización de residuos y oportunidad de negocio en el marco de la economía circular

Respuesta para el sector

Replicabilidad

Impulsar entornos urbanos circulares

EMASESA como agente de cambio involucrando a otros actores.

Eficiencia Energética

Incremento producción de energía limpia (biogás) para autoconsumo y reducción emisiones CO₂ (huella de carbono).

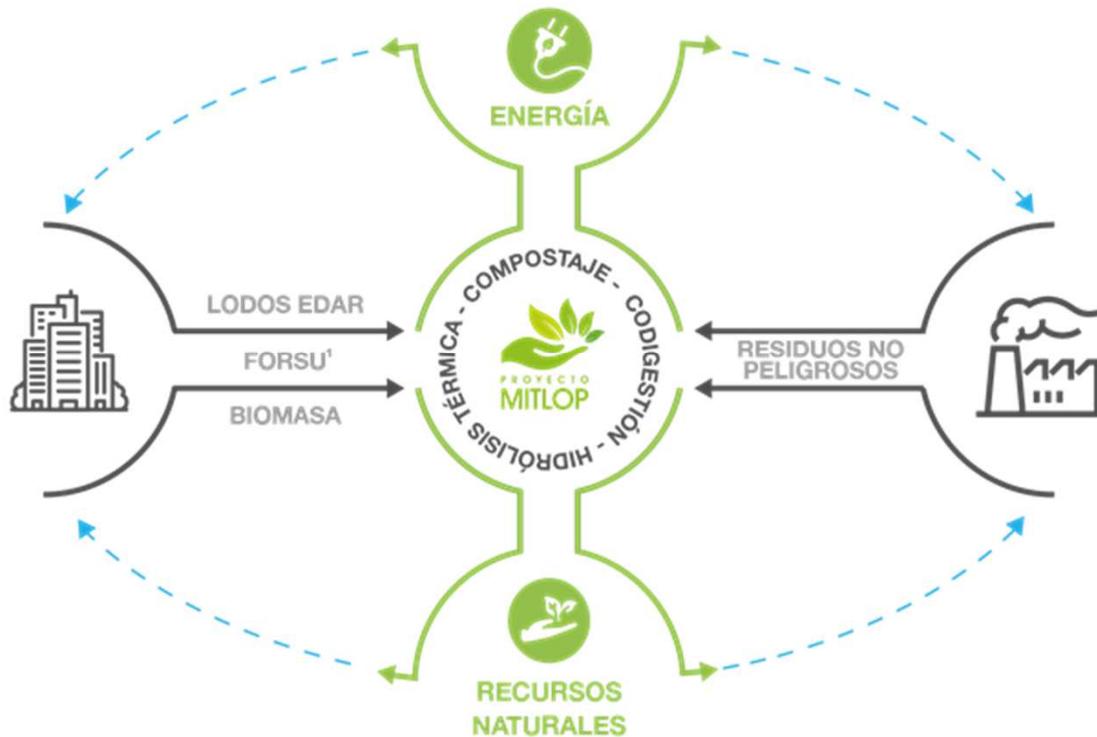
Sostenibilidad

Social (aceptación)
Ambiental (mínimo impacto)
Económica (coste razonable)



Es una estrategia local de economía circular

INNOVACION



- Planta de Compostaje
- Hidrolisis Térmica
- Centro de innovación y transferencia de conocimiento
- Espacio de Educación para la Sostenibilidad
- Recuperación del entorno

COLABORACION

0. Introducción

1. Compostaje avanzado. Eficiencia del proceso

- 1.1 Esquema básico planta
- 1.2 Funcionamiento
- 1.3 Control y datos
- 1.4 Documentación gráfica

2. Desodorización

- 2.1 Esquema básico instalación
- 2.2 Esquemas y planos
- 2.3 Control y funcionamiento
- 2.4 Instrumentación
- 2.4 Documentación gráfica

3. Monitorización

- 3.1 Monitorización diaria
- 3.2 Monitorización semanal
- 3.3 Monitorización mensual

0. Introducción

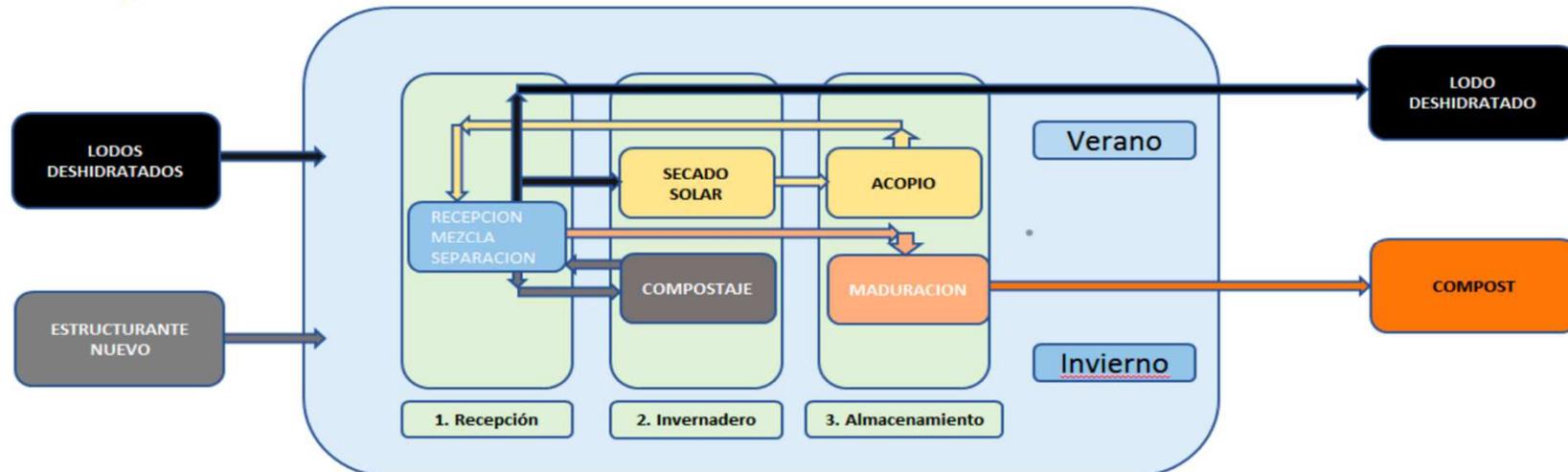
PLANTA DE COMPOSTAJE AVANZADO que nos va a permitir obtener compost de alta calidad mediante procesos sencillos y robustos, y que con la ayuda de la innovación conseguiremos acelerar y controlar el proceso y reducir el impacto ambiental de la instalación, sobre todo el impacto por olores

Instalación está diseñada con una capacidad de tratamiento suficiente para tratar y gestionar los lodos producidos por las EDAR y ETAP de EMASESA e incluso con holgura para en un futuro poder recepcionar lodos de otros orígenes.

Además, su AAI incluye otros códigos LER de residuos orgánicos entre los que se encuentra la biomasa vegetal, elemento fundamental para poder realizar un compostaje de calidad..

1. Compostaje avanzado. Eficiencia del proceso

1.1. ESQUEMA BÁSICO PLANTA



Planta de compostaje por volteo de pilas ventiladas → Normativa → No olores

- Horizonte 1: 75 Tn/día
- Horizonte 2: 194 Tn/día

72.000 Tn/año
al 26%

- Nave de recepción lodos, bioestructurante y cribado. 3.250 m
- Nave de fermentación 9.940 m² (12 túneles de 9*50). Capacidad: 6.700 m³
- Nave de maduración 7.683 m². Capacidad: 1 mes de proceso
 - NAVES INTERCONECTADAS POR TÚNELES DE TRÁNSITO. Control olores
- Desodorización 400.000 m³/h. 4 lechos biológicos en el biofiltro. Eficiencia 90-95%
Reto: distribución homogénea del aire

1. Compostaje avanzado. Eficiencia del proceso

1.2. FUNCIONAMIENTO

❑ TRASIEGO INTERIOR

Será el mínimo y siempre en situación confinada

- Control entrada camiones con puertas automáticas.
- Naves en atmósfera negativa (Efecto desodorización).
- Cargador de fangos con cierres compuertas abatibles automatizadas → 3 Uds.
- Tornillos trasportadores confinados → 9 Uds; 3 Uds/cargador.

❑ NAVE FERMENTACIÓN Y PREPARACIÓN

- Cinta transportadora carga material estructurante → 2 Uds.
- Tolva mezcladora fangos & material estructurante confinada, con agitación → 1 Ud.
- Compuerta tajadera AUTO descarga mezcla a elementos móvil distribución mezcla.
- Trómel recuperación fracción estructurante → Optimización consumo estructurante.

1. Compostaje avanzado. Eficiencia del proceso

1.3. CONTROL Y DATOS (1/2)

NAVE DE FERMENTACIÓN:

Monitorización en continuo, + toma de datos para el control + conexión PLC's & SCADA 1
carro toma muestras → Diseño ingeniería UTE y ad-hoc para CA Copero

- Con desplazamiento entre pilas de 2,25 m de altura * 4,50 m. de luz.
 - Toma datos en continuo: T^a - Humedad
 - Oxígeno en el producto en fermentación
- Sistemas de pesajes en: Cintas- tolvas bioestructurante – tolva mezcla
- Máximo control mezcla lodos&bioestructurante
- 72 sondas de T^a instalada en la solera de la nave para control y monitorear la evolución de la T^a de las pilas de residuos.
- Sondass de medición en el ambiente de NH₃ y SH₂ → 3 Uds
- Sondass de T^a → 3 Uds
- Sondass Humedad en el ambiente → 3 Uds



Todos los equipos trabajan sincronizados en AUTO: Volumen mezcla & Tiempos & Densidad...

1. Compostaje avanzado. Eficiencia del proceso

1.3. CONTROL Y DATOS (2/2)

Sistema de medición y **control avanzado del sistema compostaje mediante software:**
"COMPOST MANAGER"

Este sistema permite administrar el sistema de compostaje, analizando humedad, temperatura O₂ y CO₂ simultáneamente usando un único software para todo.

Este novedoso Compost Manager permite:

- ✓ Minimizar el impacto de olores → Control de olores interno, perimetral y externo
- ✓ Mediciones precisas y avisos → Pesos y equilibrio de masas
- ✓ Uso de la mejor trazabilidad de movimientos internos → !!cuanto menos, mejor!!!
- ✓ Aumento del proceso de compostaje → Control mezcla
- ✓ Control del proceso de compostaje → Control fermentación → días.
- ✓ Eficiencia del proceso.

1. Compostaje avanzado. Eficiencia del proceso

1.4. Documentación gráfica (1/2)



1. Compostaje avanzado. Eficiencia del proceso

1.4. Documentación gráfica (2/2)

Nave almacenamiento y maduración compost



Nave fermentación



2. Desodorización

2.1. ESQUEMA BÁSICO DE LA INSTALACIÓN

Objetivo esencial → funcionamiento óptimo en cuanto a:

- Proceso → Fundamental su óptimo rendimiento en eliminación de UOE/m³ > 90%
- Límite máximo de 1.000 UOE/m³ en salida
- Energético → Supone el 80 % del consumo de la planta.

Diseñada con los más **avanzados sistemas de control y automatismos**, analítico, integrado y global, para garantizar la ausencia de olores en el entorno y **optimización los consumos eléctricos** de la instalación.

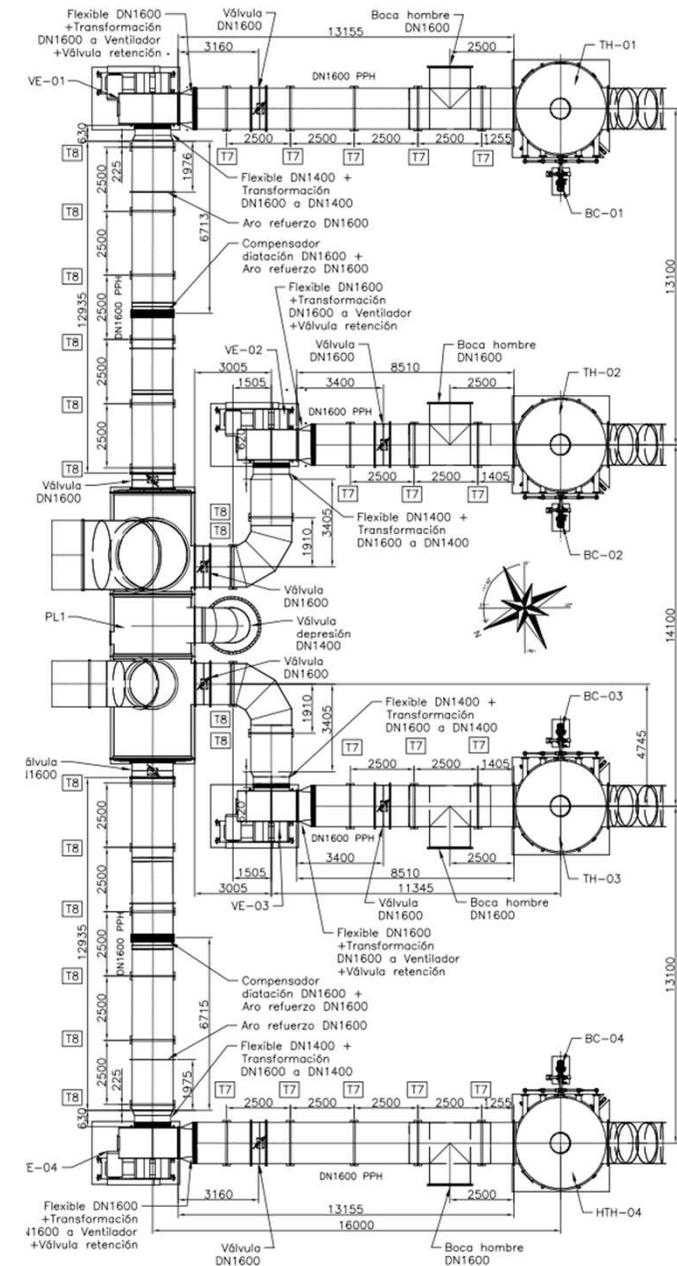
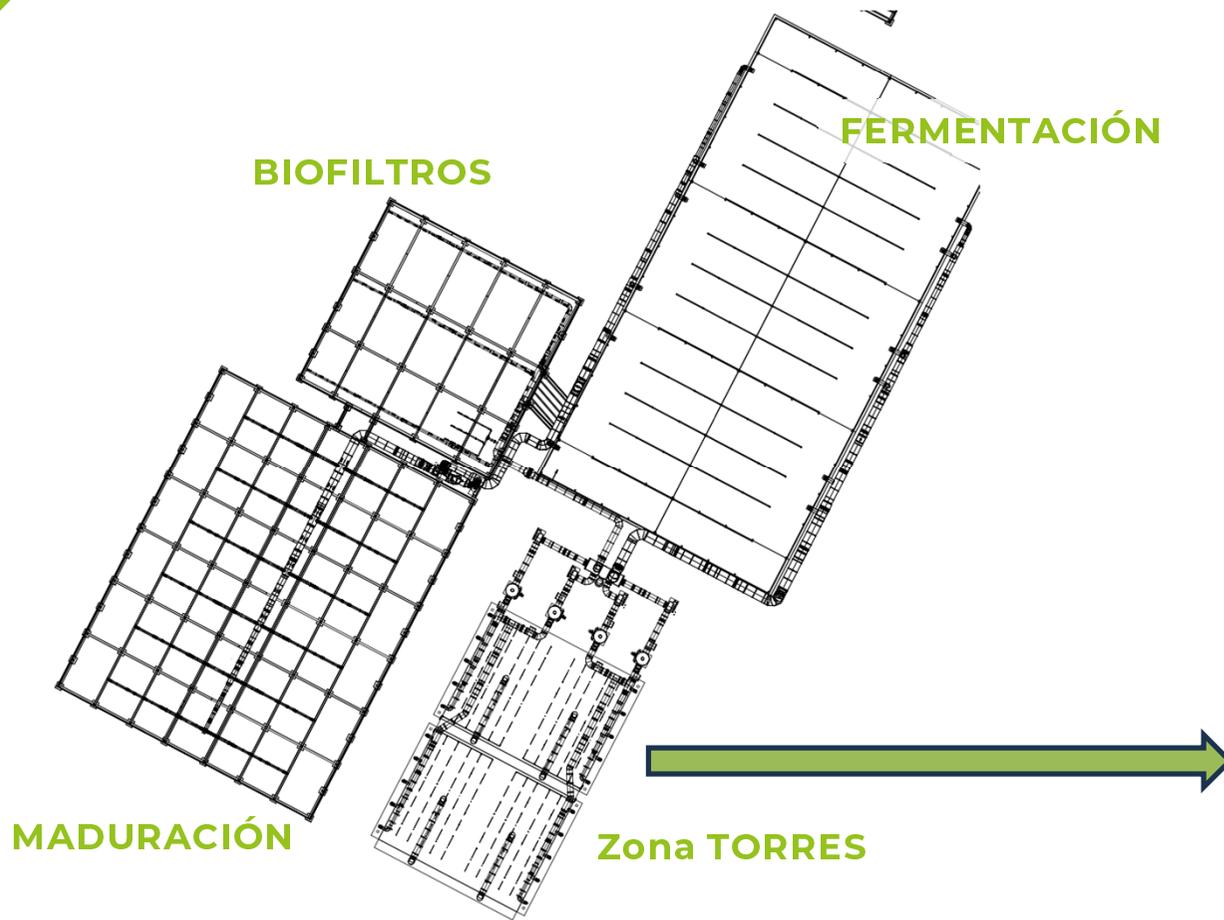
- Trazados, trasiegos, captaciones, etc ... con controladores, lógica difusa, calculo de los flujos por elementos finitos.
- Automatización y cotejo de datos.
- Toma de datos **en la planta y en del entorno Plataforma inteligente de gestión de Calidad del Aire Olores** → Retorno datos para automatizar en tiempo real.

INSTALACIONES BÁSICAS

- 4 HUMIFICADORES de 3.500 mm diámetro y 6.200 mm altura + 4 bombas 50 m³/h y 5,5 Kw
- 4 BIOFILTROS de 21,00 * 34,00 m, húmeros con 1,6 m. de biomedio natural y falso fondo distribución.
- 4 VENTILADORES CENTRIFUGOS de 103.270 m³/h y 132 Kw
- 2 VENTILADORES CENTRIFUGOS de 119.530 m³/h y 110 Kw

2. Desodorización

2.2. ESQUEMA Y PLANOS (1/2)

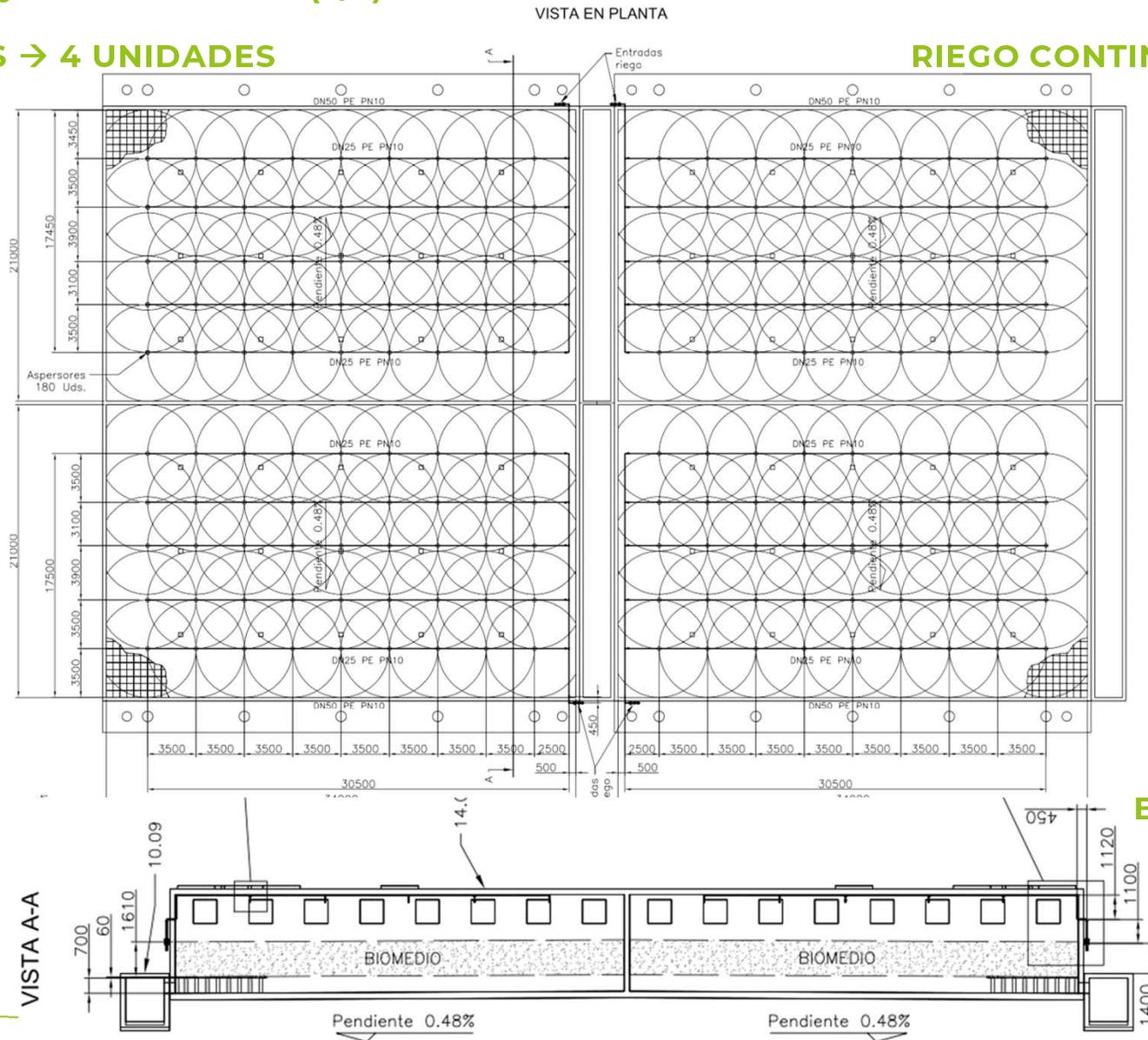


2. Desodorización

2.2. ESQUEMA Y PLANOS (2/2)

BIOFILTROS → 4 UNIDADES

RIEGO CONTINUO=HUMEDAD



BIOMEDIO

2. Desodorización

2.3. CONTROL Y FUNCIONAMIENTO → posibilidad de distintos enfoques operacionales

❑ TEMPORIZADO/DISCONTINUO

- Automático (desde TO/ PLC 's & SCADA) → mediante un complejo sistema de consignas, según:
 - Necesidades interior edificios (**vs**) entorno planta (**vs**) zonas adyacentes →

❑ MODO RECOMENDACIÓN Plataforma inteligente de gestión de Calidad del Aire Olores

- Control caudales/torres, temperaturas, etc. ... para optimizar el sistema
 - Consigna <100% todas la torres y lechos funcionando
 - 100<75<50% 3 torres funcionando o las 4 al 75%
 - Rampas analógicas de control de velocidad de ventiladores, entrada y salida torres en continuo, según consigna y datos de campo
- Temperatura lecho filtrante

❑ CONTINUO/OPERACIÓN

- Ventiladores y líneas humidificación lechos continuos 24 h/día
- Fijación de frecuencia ventiladores con VF en TO o PLC 's & SCADA → Al trabajarse por % Fto, el sistema pondrá en AUT las torres necesarias

❑ OPERACIÓN S/ RECEPCIÓN LODOS

- TN recepción lodos. Ritmo. Operaciones de volteo. Trasiego entre edificios
- Temperatura pilas
 - % Fto al mínimo s/tareas
 - Elección de lechos y torres a funcionar. Con rampa ventiladores o en continuo.

❑ MODO FUNCIONAMIENTO DE FILTRO

- Cálculo relación incremento/decremento T^a del lecho

2. Desodorización

2.4. INSTRUMENTACIÓN

- Medidores de caudal por conducto de llegada al plenum procedente de las naves de fermentación y preparación → 2 uds.
- Sondeas de T^a en la alimentación de cada torre de humidificación → 4 uds
- Medidores de caudal en la alimentación de cada torre de humidificación → 4 uds
- Sonda T^a y Humedad en la salida de cada torre de humidificación → 4 uds
- Sondeas presión en la salida de cada torre de humidificación → 4 uds
- Indicadores de nivel con 3 contactos para control del nivel del líquido de humidificación en el fondo de cada torre → 4 uds
- Medidor de pH para control de las características de acidez o basicidad del líquido de humidificación de cada torre, → 4 uds
- Manómetros visuales para visualizar la presión del circuito de agua de riego → No PLC 's
- Analizadores de SH₂, NH₃ y COVs en la salida de cada chimenea de los biofiltros, → 4 uds
- Finales de carrera de abierto y cerrado para la válvula instaladas en la aspiración e impulsión de los 6 ventiladores, así como motorización de las válvulas de entrada en el plenum fermentación y maduración.

2. Desodorización

2.4. Documentación gráfica (1/2)

Zona torres humidificación (4)



Conductos aspiración Zona Maduración



Conductos aspiración Zona Fermentación

2. Desodorización

2.4. Documentación gráfica (BIOFILTROS) (2/2)

Biofiltros. Fase ejecución falso fondo



Biofiltros. Carga Biomedio.



Biofiltros. Conducciones salida

3. Monitorización

Toda la información será automatizada, salida PLC´s & SCADA con sistema de trazabilidad

3.1. MONITORIZACIÓN DIARIA

- Volumen lodos & estructurante → Origen y destino.
- Volumen lodos gestionados en planta/día:
 - Lodos en fermentación & entrada estructurante
 - Volumen precompost cribado & rechazo cribado
 - Volumen salida lodos compostados
- Datos explotación
 - Sequedad entrada, nº volteos, riego, Tª fermentación
 - Control de Tª, Humedad, O₂
 - Balance consumo energía (vs) planta fotovoltaica
 - Informe Rto. desodorización. Consumos, eliminación, % UOE/m³ en salida. Medición en el ambiente de NH₃ y SH₂

3.2. MONITORIZACIÓN SEMANAL

- Volumen lodos & estructurante por instalación de origen.
- Control pesadas lodos & estructurante, matrícula, origen, gestor, destino.....

3. Monitorización

Toda la información será automatizada, salida PLC 's & SCADA con sistema de trazabilidad

3.3. MONITORIZACIÓN MENSUAL

- Volumen lodos por origen
- Volumen estructurante. Tipo y procedencia
- Balance de masas del proceso de compostaje:
 - Lodo & estructurante entrada a fermentación
 - Precompost, cribado & rechazo
 - Lodos de ETAP
- Comercialización de lodos
 - Fincas/parcelas aplicación
- Consumos energía, agua, horas FTO
- Informe gestión energía importada (vs) producida fotovoltaica
- Informe control ambiental, s/AAI en vigor



Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa