

# Tecnologías Desodorización TECNIUM



- 1) Tecnologías físico-químicas convencionales de desodorización
  - Vía química: TECNIUM-CHEM
  - Adsorción: TECNIUM-CARB
  
- 2) Tecnologías biológicas de desodorización
  - Biofiltros convencionales (orgánico/inorgánico): TECNIUM-BIO
  - Biofiltros percoladores: TECNIUM BIO-TR
  
- 3) Ventajas y limitaciones de TECNIUM BIO-TR
  
- 4) Escenarios de aplicación de TECNIUM BIO-TR
  
- 5) Análisis económico: TECNIUM BIO-TR frente a otras tecnologías

- 1) Tecnologías físico-químicas convencionales de desodorización
  - Vía química: TECNIUM-CHEM
  - Adsorción: TECNIUM-CARB
  
- 2) Tecnologías biológicas de desodorización
  - Biofiltros convencionales (orgánico/inorgánico): TECNIUM-BIO
  - Biofiltros percoladores: TECNIUM BIO-TR
  
- 3) Ventajas y limitaciones de TECNIUM BIO-TR
  
- 4) Escenarios de aplicación de TECNIUM BIO-TR
  
- 5) Análisis económico: TECNIUM BIO-TR frente a otras tecnologías

- Lavado de gases vía Química
- Adsorción vía Carbón Activado

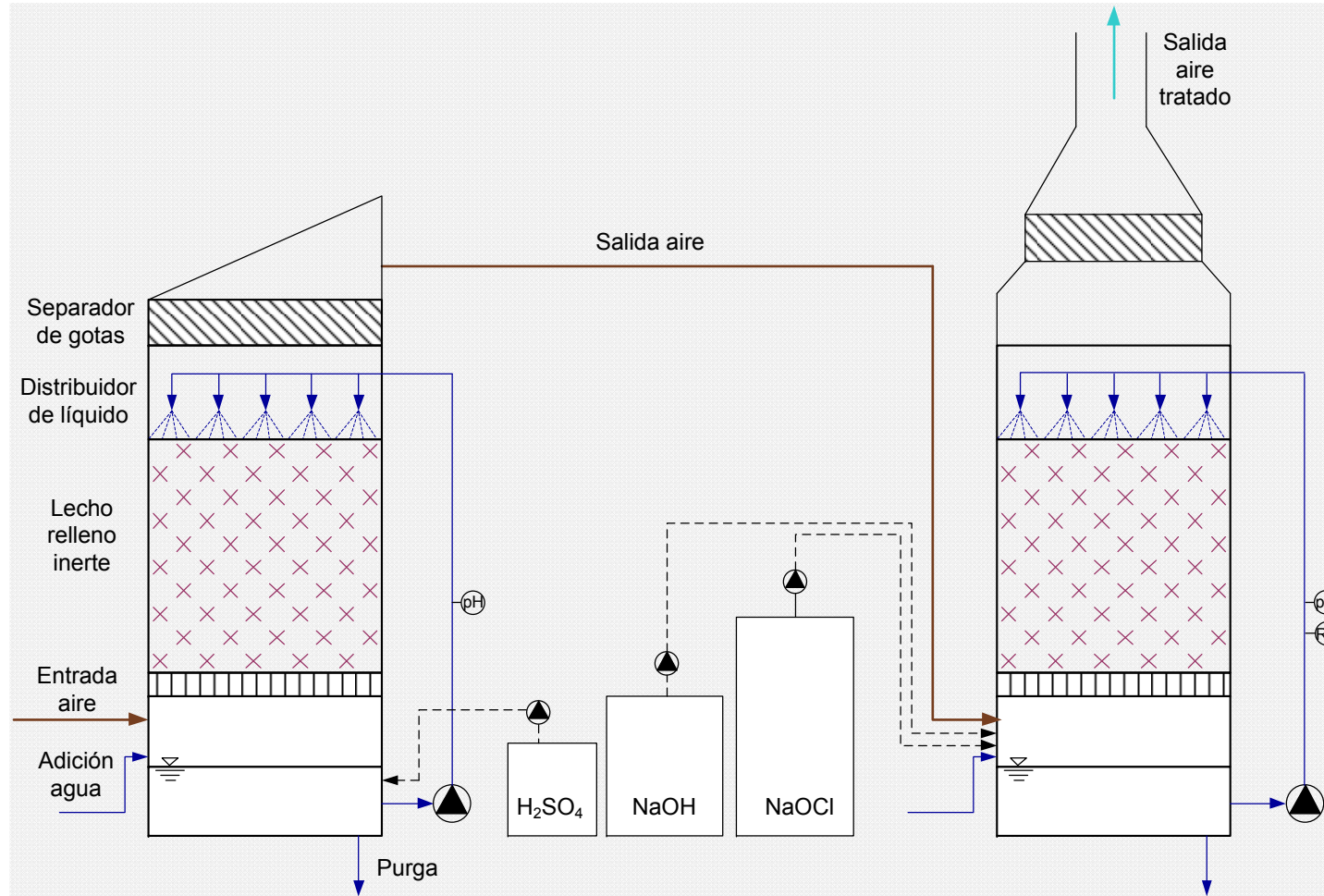
❑ **Lavado de gases vía química: TECNIUM-CHEM**



- Mecanismo de eliminación → puesta en contacto de la fase gaseosa con la fase líquida para:
  - Absorción y reacción química
- Contaminantes habituales:  $\text{H}_2\text{S}$ , R-SH,  $\text{NH}_3$ , R- $\text{NH}_2$ , COV's
- Campo de aplicación → amplio rango de caudales con concentración de contaminantes media-baja
- Relleno inerte desordenado o estructurado (superf-esp.  $\approx 100\text{-}300 \text{ m}^2/\text{m}^3$ )
- Reactivos químicos diversos:
  - $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NaOH}/\text{NaOCl}, \text{O}_3$
  - $\text{NH}_3, \text{R-NH}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- Optimización del consumo de reactivos: dosificación de reactivos con control de pH y redox
- Tecnología con rendimiento constante muy conocida y ampliamente establecida en EDAR urbanas



□ Lavado de gases vía química: TECNIUM-CHEM



## Referencias TECNIUM-CHEM



Desodorización en EDAR Urbana con 2 etapas de tratamiento químico ( $H_2SO_4$  / NaOCl + NaOH) para  $Q = 50.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR Urbana con 3 etapas de tratamiento químico ( $H_2SO_4$  / NaOCl + NaOH / NaOH) para  $Q = 95.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR Urbana con 2 etapas de tratamiento químico ( $H_2SO_4$  / NaOCl + NaOH) para  $Q = 20.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR Urbana (México) con 2 etapas de tratamiento químico ( $H_2SO_4$  / NaOCl + NaOH) para  $Q = 30.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR Urbana con 2 etapas de tratamiento químico ( $H_2SO_4$  / NaOCl + NaOH) para  $Q = 75.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR Urbana (Portugal) con 3 etapas de tratamiento químico ( $H_2SO_4$  / NaOCl + NaOH / NaOH) para  $Q = 15.000 \text{ m}^3/\text{h}$



□ Adsorción vía carbón activado: TECNIUM-CARB



- Mecanismo de eliminación → puesta en contacto de la fase gaseosa con un material sólido de elevada porosidad para:
  - retención físico-química del contaminante sobre la superficie del sólido adsorbente
- Selección del carbón en función del tipo y concentración de contaminante



- Carbón activación térmica (COV's), regenerable con vapor de agua
- Carbón con impregnación alcalina ( $H_2S$ , R-SH), regenerable con solución alcalina
- Carbón con impregnación acida ( $NH_3$ , R- $NH_2$ ), regenerable con solución ácida
- Carbón catalítico ( $H_2S$ ,  $NH_3$ ), regenerable con agua

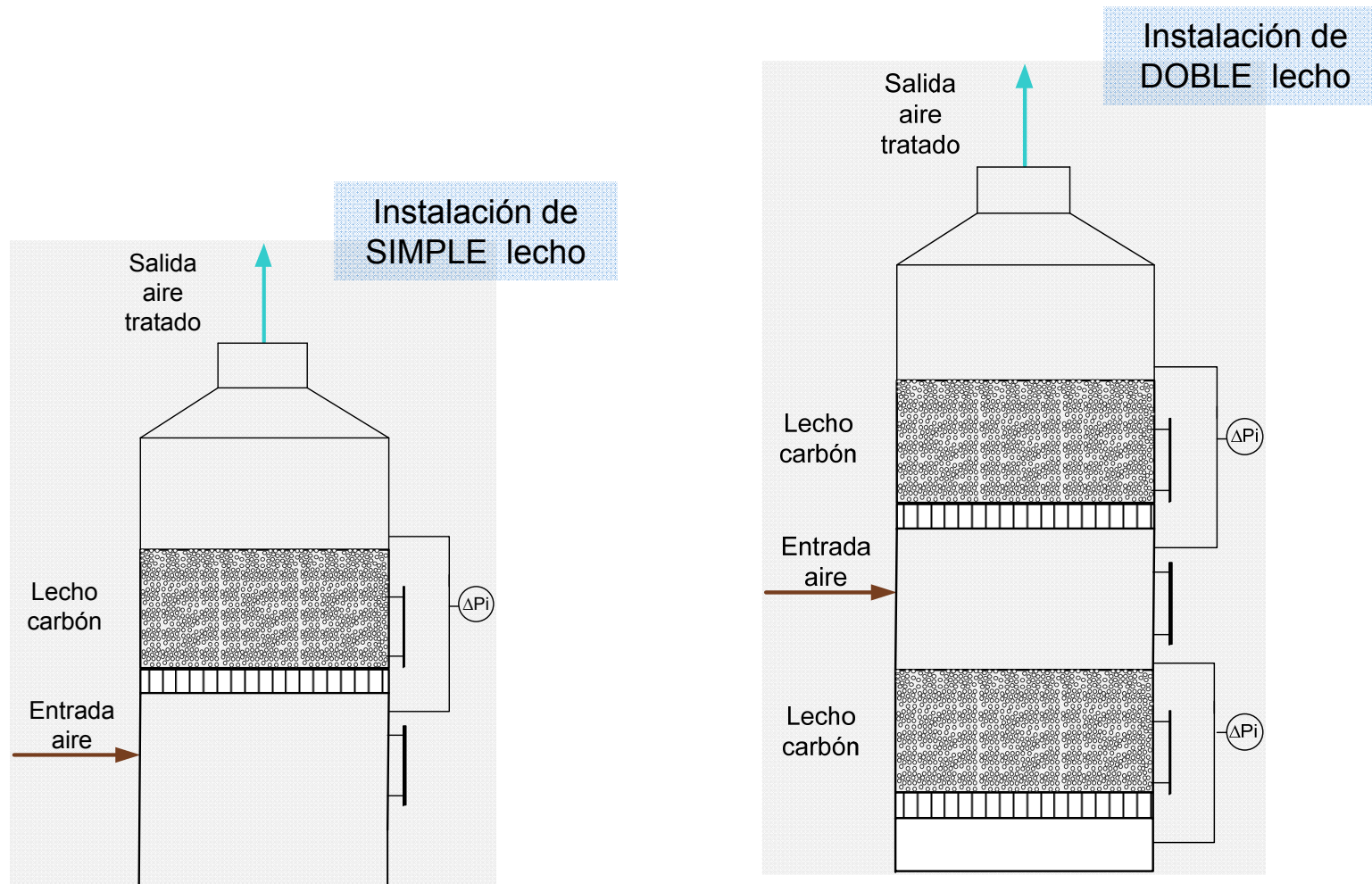
- Posibilidad de utilizar otros materiales adsorbentes de base no carbonacea de alta porosidad

Base Zeolita, Base Alúmina



- Campos de aplicación → caudales medios-bajos y captaciones puntuales con concentración de contaminantes baja
- Saturación del carbón: regeneraciones limitadas y generación de residuo a gestionar

## □ Adsorción vía carbón activado: TECNIUM-CARB



□ Referencias TECNIUM-CARB



Desodorización en EDAR industrial con torre de doble lecho de carbón para  $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR urbana con torre de doble lecho de carbón para  $40.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR urbana con torre de doble lecho de carbón para  $8.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR urbana con torre de simple lecho de carbón para  $Q = 3.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en EDAR urbana con torre de simple lecho de carbón para  $Q = 2.000 \text{ m}^3/\text{h}$

- 1) Tecnologías físico-químicas convencionales de desodorización
  - ❑ Vía química: TECNIUM-CHEM
  - ❑ Adsorción: TECNIUM-CARB
  
- 2) Tecnologías biológicas de desodorización
  - ❑ Biofiltros convencionales (orgánico/inorgánico): TECNIUM-BIO
  - ❑ Biofiltros percoladores o *biotricklings*: TECNIUM BIO-TR
  
- 3) Ventajas y limitaciones de TECNIUM BIO-TR
  
- 4) Escenarios de aplicación de TECNIUM BIO-TR
  
- 5) Análisis económico: TECNIUM BIO-TR frente a otras tecnologías

❑ Biofiltros con biomedio orgánico o inorgánico

❑ Biofiltros percoladores o *Biotricklings*



(BTF)

□ Biofiltros: TECNIUM-BIO



- Mecanismo de eliminación:
  - Etapa de pre-acondicionamiento con recirculación continua de agua
  - Transferencia másica del contaminante al biomedio **Orgánico ó Inorgánico**
  - Generación de biopelícula sobre la superficie del biomedio
- Contaminantes habituales: compuestos biodegradables y solubles en agua ( $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $R-NH_2$ , COV's) en concentraciones medias-bajas



Detalle de biomedio orgánico



Detalle de biomedio inorgánico



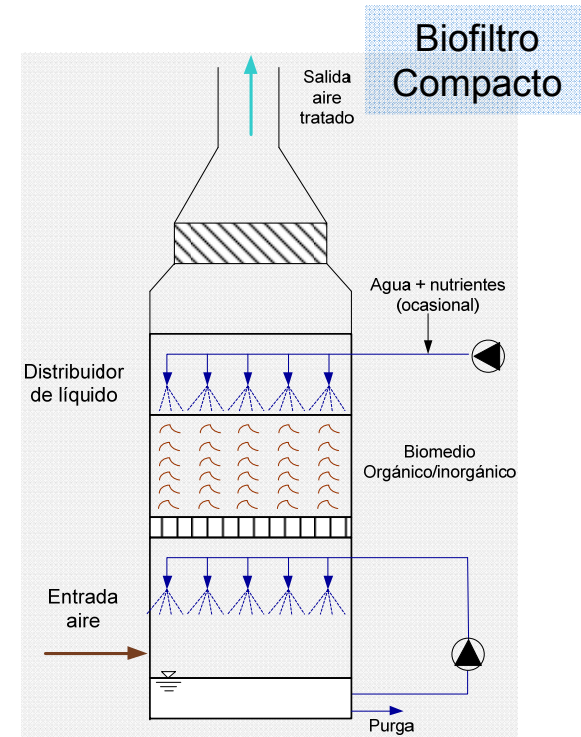
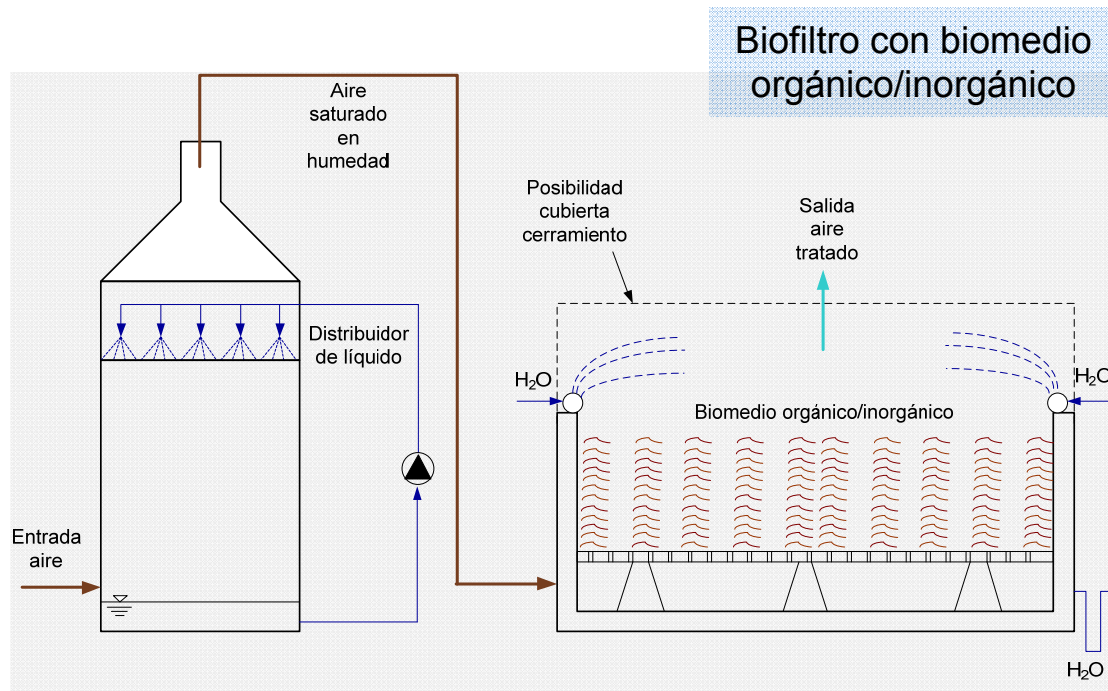
Detalle de colocación de las parrillas y los soportes



Colocación de la biomasa



□ Biofiltros: TECNIUM-BIO



## Referencias TECNIUM-BIO



Desodorización en EDAR urbana con etapa de prehumidificación y biofiltro orgánico (España) para  $Q = 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Sistema de riego en biofiltro orgánico en planta de compostaje (España) para  $Q = 40.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en planta de compostaje (Francia) con etapa de prehumidificación y biofiltro orgánico para  $Q = 60.000 \text{ m}^3/\text{h}$



Desodorización en planta de purines (España) con biofiltro orgánico modular para  $Q = 2 \times 1750 \text{ m}^3/\text{h}$



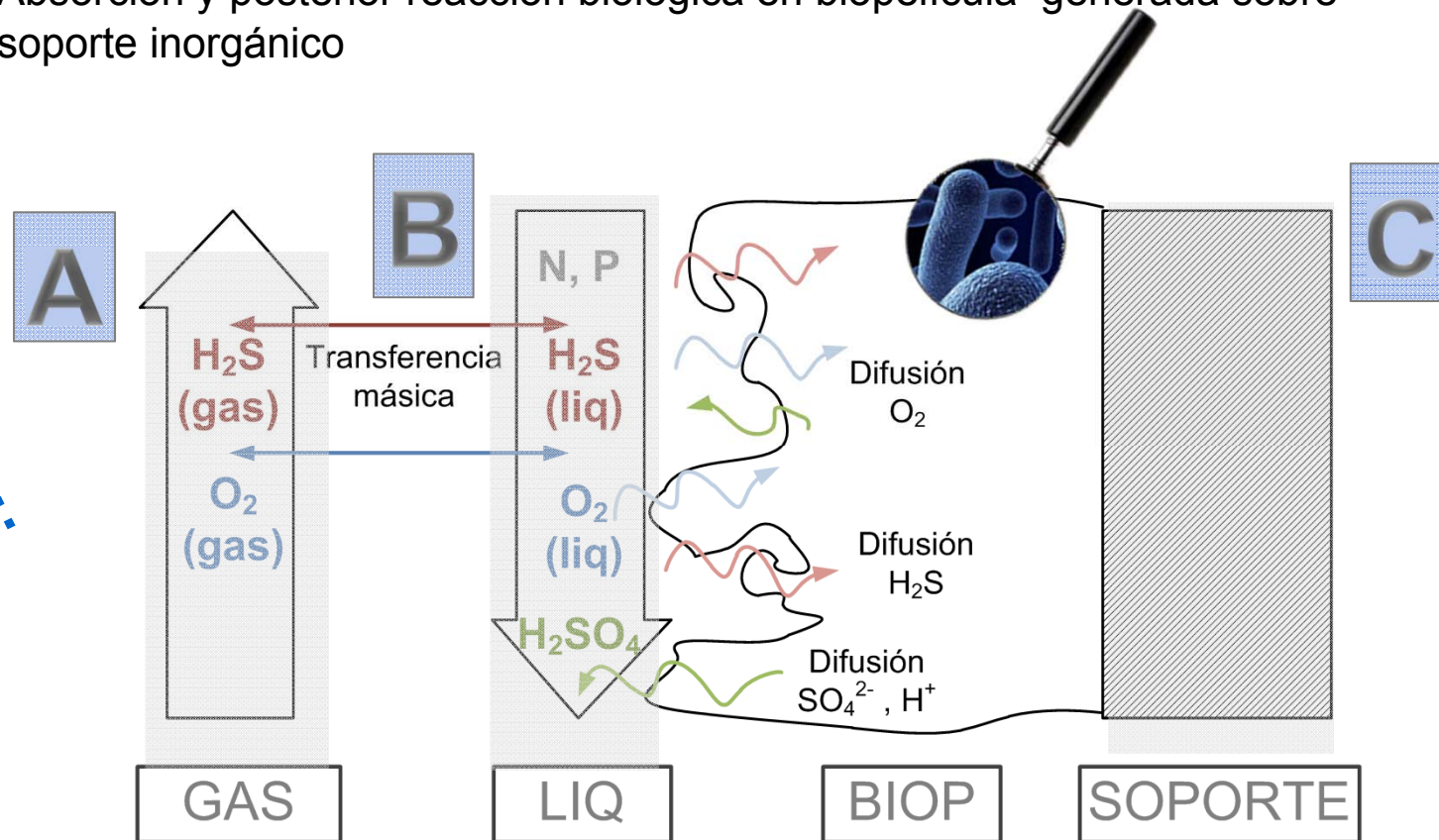
Desodorización en planta de compostaje (España) con etapa de prehumidificación y 1 Biofiltro inorgánico + 2 Biofiltros orgánicos para  $Q = 550.000 \text{ m}^3/\text{h}$

- ❑ Biofiltros percoladores: TECNIUM BIO-TR



- **Mecanismo de eliminación** → puesta en contacto de la fase gaseosa con la fase líquida para:
  - Absorción y posterior reacción biológica en biopelícula generada sobre soporte inorgánico

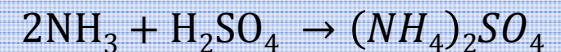
Ejemplo:  
H<sub>2</sub>S



## A

**EL GAS:**

- ✓ Tecnología adecuada para la degradación de compuestos biodegradables y solubles en agua → H<sub>2</sub>S, R-SH, NH<sub>3</sub> y COV's solubles (metanol, etanol, acetato de etilo, formaldehído, etc.)
- ✓ Amplio rango de caudales con concentraciones de H<sub>2</sub>S de hasta 500 ppm v/v en aire y 5.000 ppm v/v en biodesulfuración
- ✓ Posibilidad de eliminar en la misma instalación H<sub>2</sub>S y NH<sub>3</sub>, éste último por reacción química



- ✓ Tiempo de residencia del gas en el reactor (EBRT) en función de la concentración y tipo de contaminante

$$\text{EBRT} = \frac{V \text{ relleno}}{Q \text{ aire}}$$



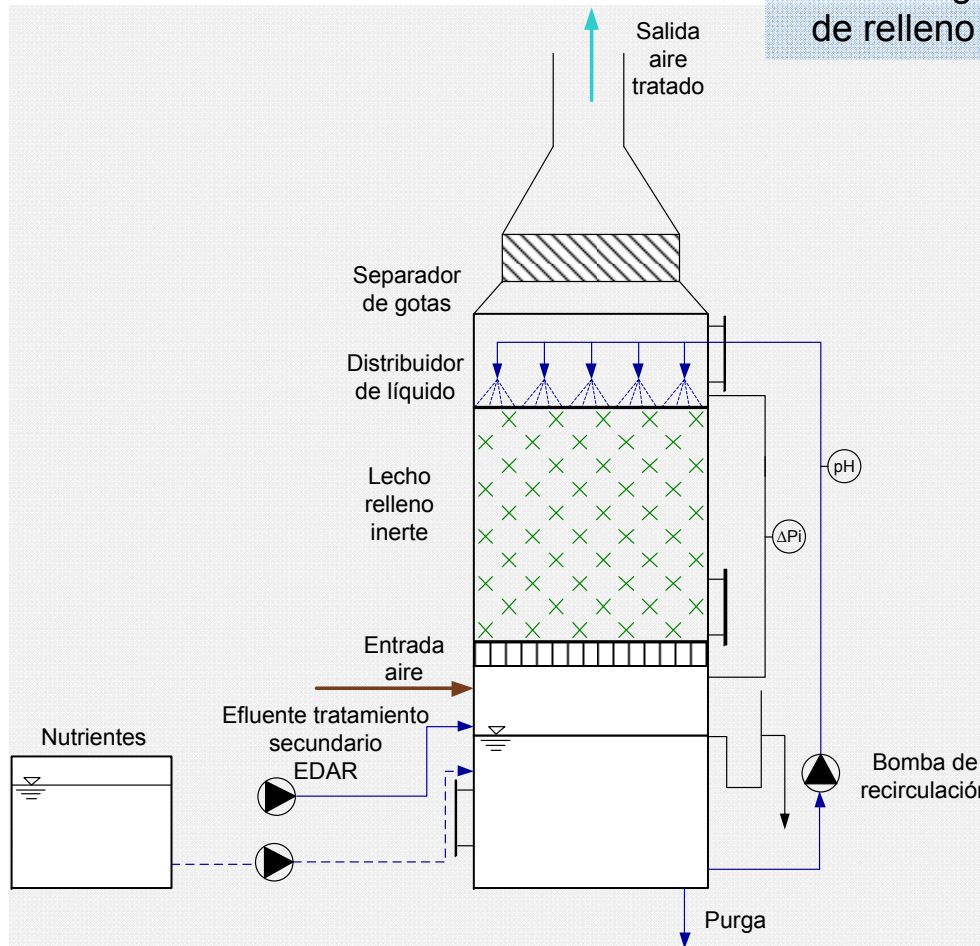
## EL LÍQUIDO:

- ✓ La recirculación continua de agua permite:
  - Mantener la biopelícula húmeda
  - Regular el grosor de la biopelícula
  - Controlar el pH del proceso en su valor óptimo
  - Proveer a las bacterias de los nutrientes necesarios para su correcto crecimiento
  
- ✓ Sistema de control del pH:
  - Renovación del agua necesaria para mantener el pH en rango óptimo
  - Totalmente automatizado y de respuesta inmediata
  
- ✓ Minimización del efluente producido: reconducción a cabeza de planta
  
- ✓ Agua de aporte:
  - Tipo de agua: en función de la aplicación del biotrickling
    - EDAR urbanas → efluente procedente de tratamiento secundario
    - EDAR industriales → efluente procedente de tratamiento primario/secundario
    - Otras instalaciones industriales → agua potable + aporte externo de nutrientes
  - Calidad requerida:
    - presencia nutrientes (N, P)
    - baja concentración de sólidos
    - baja concentración de cloro residual
    - si el tipo de agua de aporte disponible no cumple con la calidad requerida o no hay agua de aporte disponible: aporte externo de nutrientes y/o agua potable
  - Caudal variable: depende de la carga de contaminante a tratar y de la capacidad tampón del agua

**C****EL MATERIAL de SOPORTE:**

- ✓ Su elección resulta clave para el éxito de la tecnología
- ✓ Características que debe cumplir un buen relleno:
  - Elevada superficie específica → área disponible para formación de biopelícula
  - Alta porosidad → baja pérdida de carga → menor consumo energético
  - Baja tendencia a la compactación
  - Gran resistencia química a condiciones ácidas de pH
- **Material de soporte empleado en TECNIUM BIO-TR: Bitec**
  - ✓ Anillos de polietileno de alta densidad (PEHD) → elevada resistencia a la acidez y durabilidad (10-20 años)
  - ✓ Elevada superficie específica ( $> 500 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ) para crecimiento de biomasa
  - ✓ No compactable con el tiempo → para provocar bajas pérdidas de carga
  - ✓ Porosidad o volumen libre elevado

## Biotrickling con 1 etapa de relleno inorgánico





Referencias TECNIUM BIO-TR



Desodorización en EDAR industrial con dos biotricklings en serie (Q = 30.000 m<sup>3</sup>/h, 100 ppm de H<sub>2</sub>S). Aporte de agua: efluente procedente del tratamiento secundario.



Desulfuración de biogás en EDAR urbana (Q = 100 m<sup>3</sup>/h, 2.500 ppm de H<sub>2</sub>S)



Desulfuración en EDAR urbana (Q = 600 m<sup>3</sup>/h, 3.500 ppm de H<sub>2</sub>S)



Desodorización en EDAR urbana (Q = 6.100 m<sup>3</sup>/h, 6 mg H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>). Aporte de agua: efluente secundario de la EDAR

Desodorización en EDAR industrial (Q = 13.000 m<sup>3</sup>/h, 20 ppm de H<sub>2</sub>S). Aporte de agua: agua de río + nutrientes



Desodorización en EBAR (Q = 3.175 m<sup>3</sup>/h, 50 ppm de H<sub>2</sub>S). Aporte de agua: agua de red+ nutrientes



- 1) Tecnologías físico-químicas convencionales de desodorización
  - Vía química: TECNIUM-CHEM
  - Adsorción: TECNIUM-CARB
  
- 2) Tecnologías biológicas de desodorización
  - Biofiltros convencionales (orgánico/inorgánico): TECNIUM-BIO
  - Biofiltros percoladores: TECNIUM BIO-TR
  
- 3) **Ventajas y limitaciones de TECNIUM BIO-TR**
  
- 4) Escenarios de aplicación de TECNIUM BIO-TR
  
- 5) Análisis económico: TECNIUM BIO-TR frente a otras tecnologías

Frente a las tecnologías convencionales de desodorización:

- Gastos de explotación muy reducidos → no utilización de reactivos químicos
- No manipulación de productos químicos → mayor seguridad + desaparece la necesidad de legalizar y mantener en vigor las autorizaciones de los depósitos
- Bajo consumo eléctrico → bajo caudal de recirculación en comparación con los lavadores químicos
- Baja pérdida de carga del sistema
- Larga vida útil del relleno (10-20 años), sin necesidad de reemplazarlo periódicamente
- Respetuosa con el medio ambiente, baja generación de efluentes

Frente a los biofiltros convencionales orgánicos e inorgánicos:

- ❑ Elevada resistencia del relleno plástico al ácido generado
- ❑ Mayor durabilidad del relleno empleado (10-20 años vs. 3-4 años biomedio orgánico vs. 7-8 años biomedio inorgánico)
- ❑ Posibilidad de diseñar los reactores con mayor altura de relleno sin problemas de compactación debido a su ligereza
- ❑ Menor huella → limitaciones de espacio
- ❑ Mayor control del proceso frente a los biofiltros abiertos (efecto climatología)

## Como toda tecnología biológica....

- ❑ Aplicable exclusivamente a compuestos biodegradables y parcialmente solubles en agua
- ❑ Efecto de la temperatura sobre la actividad biológica y por tanto, sobre la capacidad de eliminación del contaminante
- ❑ Capacidad limitada de adaptación frente a variaciones repentinas significativas en la carga a tratar

TECNOLOGÍA	VENTAJAS	LIMITACIONES
TECNIUM-CHEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología conocida y establecida</li> <li>• Rendimiento constante</li> <li>• Baja huella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevado consumo de reactivos (↑ gastos de explotación)</li> <li>• Manipulación reactivos químicos (peligrosidad)</li> <li>• Legislación depósitos</li> </ul>
TECNIUM-CARB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología conocida y establecida</li> <li>• Gran variedad adsorbentes</li> <li>• Bajo coste de inversión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rentable para caudales pequeños</li> <li>• Generación de residuo a gestionar (carbón saturado)</li> </ul>
TECNIUM BIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nulo consumo reactivos químicos</li> <li>• Respetuosa con el medio ambiente</li> <li>• Baja generación de efluentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compuestos biodegradables + solubles en agua</li> <li>• Proceso afectado por la T<sup>a</sup></li> <li>• Capacidad limitada de adaptación frente a variaciones de carga de contaminante</li> <li>• Sustitución periódica del relleno</li> <li>• Elevada huella</li> </ul>
TECNIUM BIO-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nulo consumo reactivos químicos</li> <li>• Respetuosa con el medio ambiente</li> <li>• Elevada durabilidad del relleno</li> <li>• Baja generación de efluentes</li> <li>• Gran tolerancia a la acidez</li> <li>• Baja huella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compuestos biodegradables + solubles en agua</li> <li>• Proceso afectado por la T<sup>a</sup></li> <li>• Capacidad limitada de adaptación frente a variaciones de carga de contaminante</li> </ul>

- 1) Tecnologías físico-químicas convencionales de desodorización
  - Vía química: TECNIUM-CHEM
  - Adsorción: TECNIUM-CARB
  
- 2) Tecnologías biológicas de desodorización
  - Biofiltros convencionales (orgánico/inorgánico): TECNIUM-BIO
  - Biofiltros percoladores: TECNIUM BIO-TR
  
- 3) Ventajas y limitaciones de TECNIUM BIO-TR
  
- 4) Escenarios de aplicación de TECNIUM BIO-TR
  
- 5) Análisis económico: TECNIUM BIO-TR frente a otras tecnologías

- ✓ TECNIUM ofrece a sus clientes **soluciones optimizadas** para cada caso, en función de las características de la corriente a tratar y de los niveles de rendimiento requeridos
- ✓ **2 grandes escenarios** de aplicación predominantes para la tecnología TECNIUM BIO-TR:

- ❑ **Escenario 1: NUEVAS instalaciones**

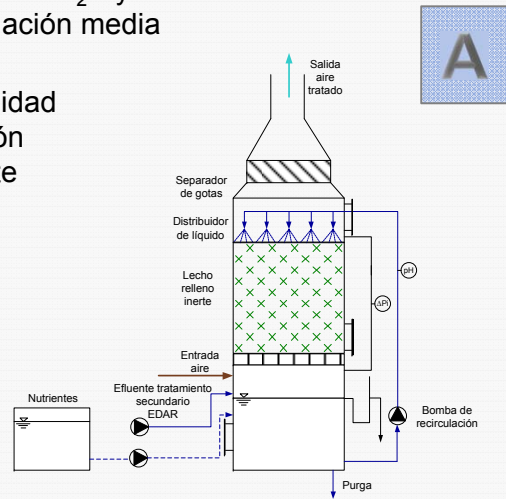
- ❑ A): TECNIUM BIO-TR como única tecnología de tratamiento
- ❑ B): TECNIUM BIO-TR combinada con TECNIUM-CHEM
- ❑ C): TECNIUM BIO-TR combinada con TECNIUM-BIO
- ❑ D): TECNIUM BIO-TR combinada con TECNIUM-CARB

- ❑ **Escenario 2: RECONVERSIÓN de instalaciones existentes**

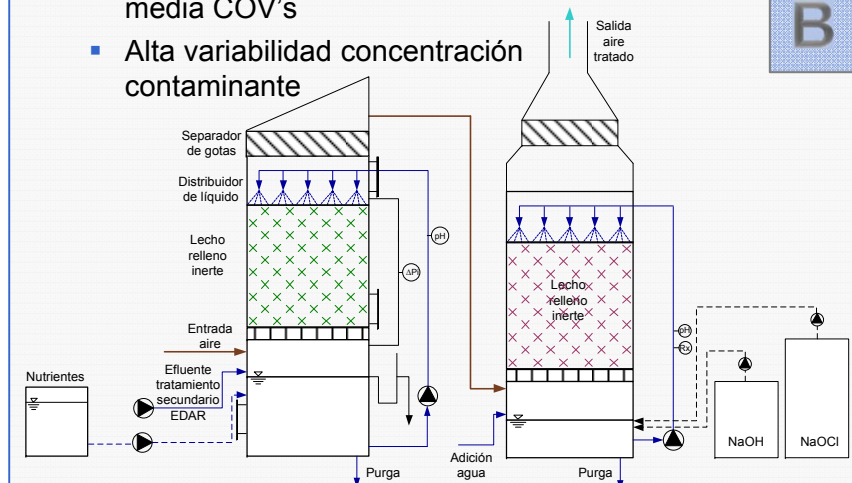


## Escenario 1: NUEVAS instalaciones

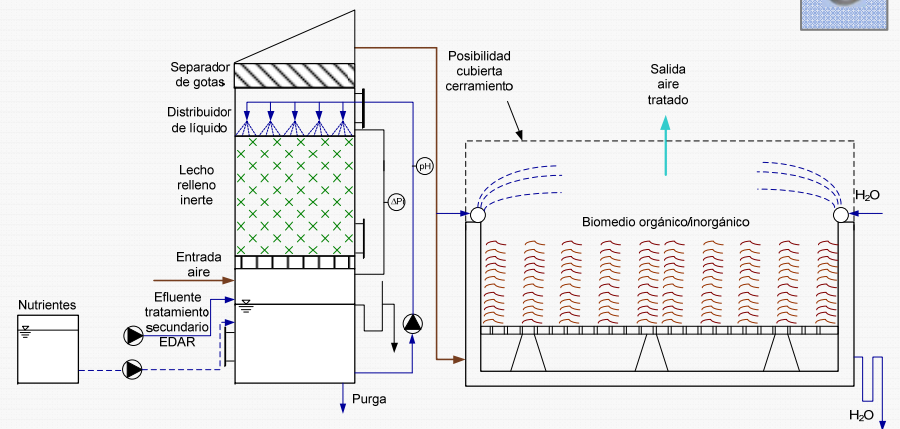
- Eliminación alta  $H_2S$  y  $NH_3$  y eliminación media COV's
- Baja variabilidad concentración contaminante



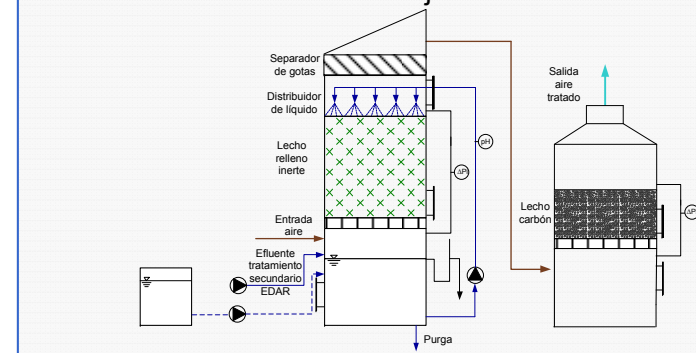
- Eliminación alta  $H_2S$  y  $NH_3$  y eliminación media COV's
- Alta variabilidad concentración contaminante



- Eliminación alta  $H_2S$ ,  $NH_3$  y COV's
- Variabilidad media concentración contaminante



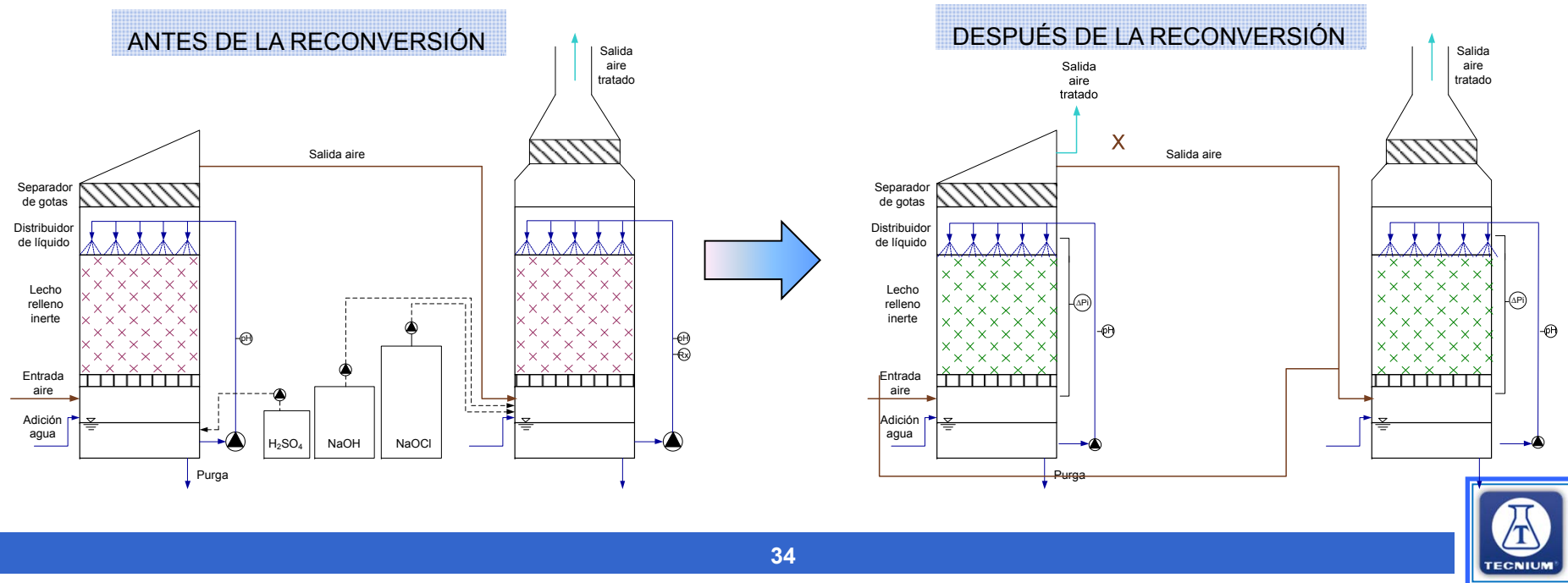
- Eliminación alta  $H_2S$ ,  $NH_3$  y COV's
- Variabilidad alta concentración contaminante
- Caudales de aire medio-bajos



Necesario realizar estudio **CASO POR CASO** con posibilidad de rápida amortización de la inversión inicial

## ❑ RECONVERSIÓN de instalaciones existentes TECNIUM-CHEM en BIO-TR

- Estudio personalizado de operatividad de la instalación existente
- Reutilización de las carcasas exteriores
- Sustitución del relleno por otro de mayor superficie específica y/o aumento del volumen de relleno
- Adecuación de los elementos necesarios para la recirculación de líquido
- Adecuación de la instrumentación



- 1) Tecnologías físico-químicas convencionales de desodorización
  - Vía química: TECNIUM-CHEM
  - Adsorción: TECNIUM-CARB
  
- 2) Tecnologías biológicas de desodorización
  - Biofiltros convencionales (orgánico/inorgánico): TECNIUM-BIO
  - Biofiltros percoladores: TECNIUM BIO-TR
  
- 3) Ventajas y limitaciones de TECNIUM BIO-TR
  
- 4) Escenarios de aplicación de TECNIUM BIO-TR
  
- 5) Análisis económico: TECNIUM BIO-TR frente a otras tecnologías

## ❑ **Coste de INVERSIÓN:**

- Coste de inversión moderados frente a otras tecnologías (Lavador químico, Carbón activado ó Biofiltro orgánico) para concentraciones bajas de contaminantes

## ❑ **Costes de EXPLOTACIÓN:**

- Significativamente más bajos que otras tecnologías (Lavador químico, Carbón activado ó Biofiltro orgánico) , pudiendo llegar a ser la mitad del coste de una vía química:
  - Nulo consumo de reactivos químicos
  - Menor consumo eléctrico
  - Larga vida útil de relleno

## ❑ **Tiempo de AMORTIZACIÓN del coste de inversión del Biotrickling frente a otras tecnologías**

- Teniendo en cuenta tanto el coste de inversión como el coste de explotación: periodos de amortización menores a los 3 años, pudiendo llegar a ser menores de 1 año frente a los lavadores químicos

**TECNIUM**

**Casals Cardona Industrial, S.A.**

**Gracias por su atención**

