



**Procesos biológicos avanzados SBR-NO<sub>2</sub>®/SBR-NAS®  
para tratamiento de lixiviados**



Ahidra, agua y energía





## **Presentación SBR-NO<sub>2</sub>/SBR-NAS® para tratamiento de lixiviados**

- 1. Principio de funcionamiento del SBR- NO<sub>2</sub>®**
- 2. Principio de funcionamiento del SBR-NAS®**
- 3. Control SBR-NAS®**
- 4. Caso práctico SBR-NAS® en operación**
- 5. Aplicación a lixiviados de vertedero**

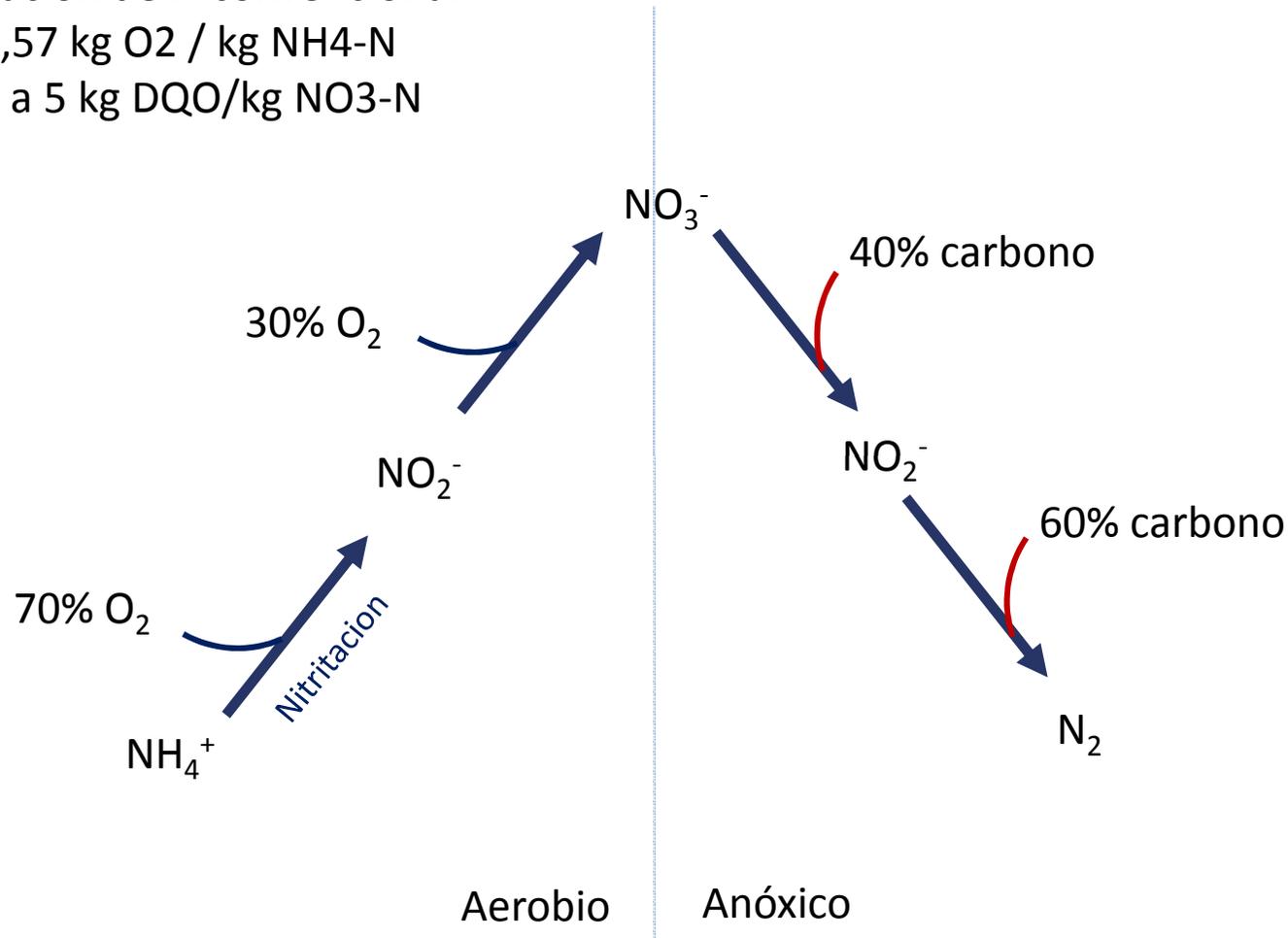


## 1. Principio de funcionamiento N- DN



Ahidra, agua y energía

- ✓ Eliminación de N convencional
  - 4,57 kg O<sub>2</sub> / kg NH<sub>4</sub>-N
  - 4 a 5 kg DQO/kg NO<sub>3</sub>-N



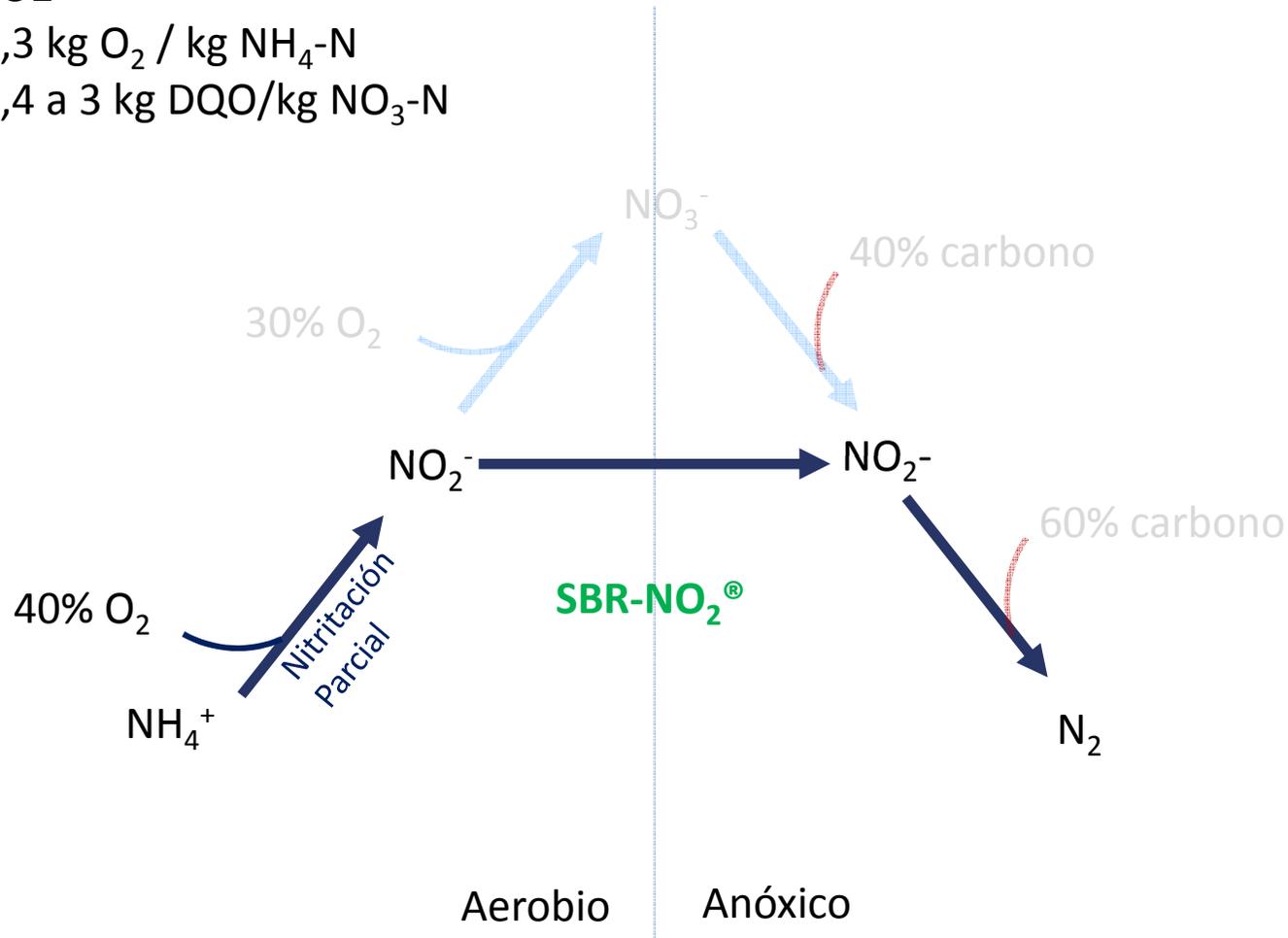
## 2. Principio de funcionamiento SBR-NO<sub>2</sub><sup>®</sup>



Ahidra, agua y energía

### ✓ SBR-NO<sub>2</sub><sup>®</sup>

- 3,3 kg O<sub>2</sub> / kg NH<sub>4</sub>-N
- 2,4 a 3 kg DQO/kg NO<sub>3</sub>-N



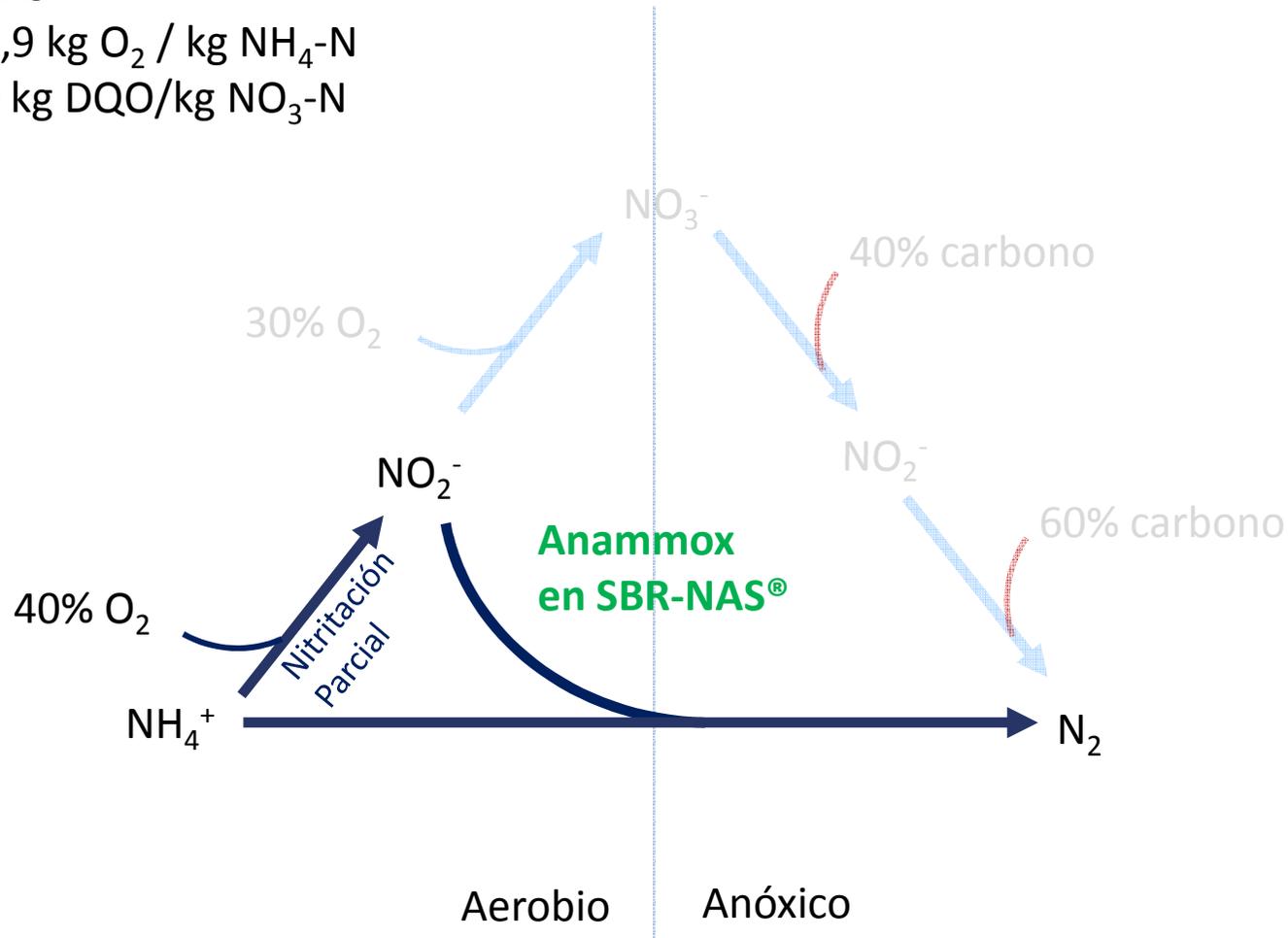
### 3. Principio de funcionamiento SBR-NAS®



Ahidra, agua y energía

#### ✓ SBR-NAS

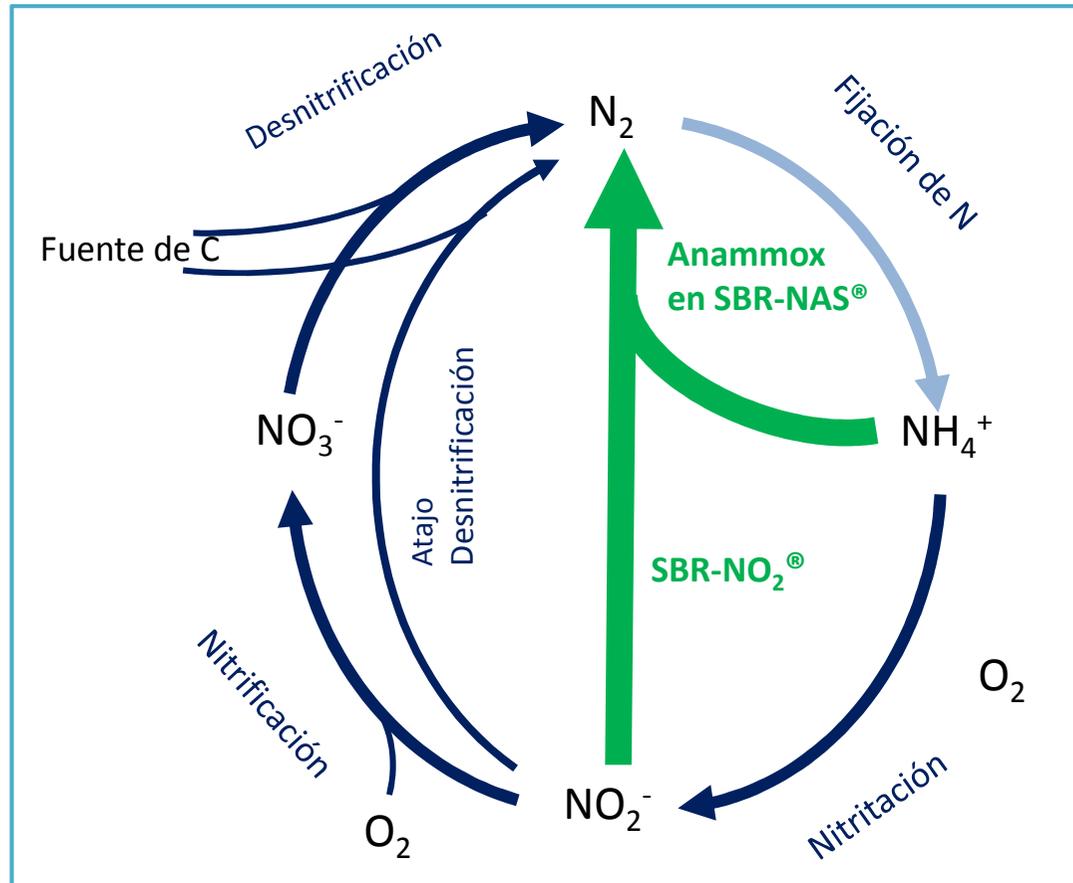
- 1,9 kg O<sub>2</sub> / kg NH<sub>4</sub>-N
- 0 kg DQO/kg NO<sub>3</sub>-N



#### 4. Principio de funcionamiento SBR-NO<sub>2</sub>/NAS®



Ahidra, agua y energía



- ✓ Permiten la eliminación del N con menor/sin aporte de carbono
- ✓ Menor requerimiento de O<sub>2</sub> (= menor consumo eléctrico)



### Dos modos de trabajo durante la operación

✓ Aerobio

- Objetivo: Mantener el crecimiento de AOB (Productores de nitritos)  
Limitar actividad y crecimiento de NOB (Productores de nitratos)

✓ Anóxico

- Actividad biomasa desnitrificante

✓ No sensible a:

- Alta Conductividad
- O<sub>2</sub> Disuelto                      Reversible
- Amoniacó libre                      > 10 mg\_N/l
- Temperatura                      No limitante
- pH                                      No limitante



### Biomasa desamonificante (Anammox)

- ✓ Baja velocidad de crecimiento
  - Se requiere un TRC superior a 30 días
- ✓ Sensible a
  - Conductividad                      Adaptación al medio/matriz
  - Nitritos                              Tiempo de exposición + concentration
  - O<sub>2</sub> Disuelto                        Reversible
  - Amoniaco libre                      > 10 mg\_N/l
  - Temperatura                        Min. 25°C; preferible 30°C
  - pH                                        Cercano al neutro 6,8-7,8





### Dos modos de trabajo durante la operación

#### ✓ Aerobio

- **Objetivo:** Mantener el crecimiento de AOB (Productores de nitritos)  
Limitar actividad y crecimiento de NOB (Productores de nitratos)
- **Estrategia:** Eliminar la competencia por los nitritos entre Anammox – NOB  
Sin Nitratos = menor consumo energético

#### ✓ Anóxico

- **Objetivo:** Mantener el crecimiento de las Anammox
- **Estrategia:** Gran TRC  
 $\text{NO}_2\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N ratio} = 1,32$
- Evitar: Alta concentración de  $\text{O}_2$  y nitritos (Inhibitoria)



✓ Control de proceso mediante dos sondas multiparamétricas para la medida **directa** de:

▪ O<sub>2</sub>, pH, y temperatura

NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SS y DQO



- ✓ Maximizar la capacidad de eliminación de N de las bacterias Anammox
- ✓ Evitar la inhibición de las bacterias Anammox por alta concentración nitritos o amonio

## 9. Control SBR-NAS®



Ahidra, agua y energía

- ✓ Verificar rendimientos de eliminación de amonio por ciclo
- ✓ Verificar cumplimiento de parámetros de vertido
- ✓ Automatizar la purga de fangos mediante la lectura de SS





- ✓ Selección de biomasa mediante sistema simple de descarga
  - Objetivos:
    - Eliminar bacterias competidoras de Anammox como NOB o heterótrofas
  
- ✓ Instalación de mixer de baja velocidad
  - Objetivos:
    - Mantener estructura granular de las bacterias Anammox





### Planta tratamiento de retornos centrífugas EDAR de Salamanca

| Parámetro                           | Valor   | Unidad              |
|-------------------------------------|---------|---------------------|
| Caudal diario                       | 405,0   | m <sup>3</sup> /día |
| DQO total                           | 1.000,0 | mg/l                |
| NTK                                 | 785,0   | mg/l                |
| N-NH <sub>4</sub>                   | 700,0   | mg/l                |
| SS                                  | 1.000,0 | mg/l                |
| Rend. eliminación N-NH <sub>4</sub> | > 90    | %                   |
| % del Nitrógeno total EDAR          | 15,0    | %                   |
| Volumen reactor                     | 530,0   | m <sup>3</sup>      |
| Potencia soplantes (2 + 1)          | 18,5    | kW/Ud               |



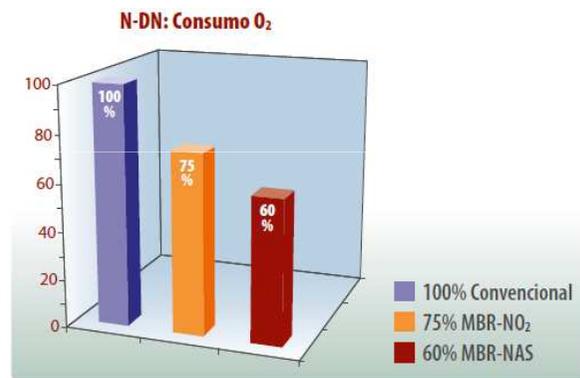
Primer reactor anammox en servicio en España desde Enero 2014

## 12. Tratamiento de lixiviados mediante SBR-NAS®



Ahidra, agua y energía

- ✓ Lixiviados maduros con alta/muy alta conductividad,  $\text{NH}_4^+ > 2 \text{ g/l}$ , DQO recalcitrante y baja DBO biodegradable
- ✓ Sistemas robustos a escala industrial
- ✓ Menores costes de explotación respecto sistemas N-DN convencionales



- ✓ Verificada adaptación/inhibición a conductividad/metales pesados
- ✓ No se emite  $\text{CO}_2$
- ✓ Configuraciones flexibles SBR /MBR /MBBR
- ✓ Menores emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$
- ✓ Periodos de adaptación cortos
- ✓ Puesta en marcha rápida por disponibilidad de biomasa granular



**Gracias por su atención**



**Ahidra, agua y energía**

