



SEMANA TEMÁTICA 10

NUEVAS FUENTES DE AGUA: REUTILIZACIÓN Y DESALACIÓN

Ejes temáticos: Reutilización y Desalación

TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN DEPURACIÓN



Tribuna del Agua

Galdós Aller, Jesús

Zaragoza, 8 -10 de Septiembre



Estación Depuradora de Aguas Residuales de San Pedro del Pinatar (Murcia)

- **Condicionantes del diseño / Selección de la tecnología**
- **Características fundamentales**
- **Condiciones de operación**

Tecnologías avanzadas de tratamiento de biosólidos

- **Secado térmico**



MAPA DE SITUACIÓN





Ubicación

Condiciones de vertido → Garantías de proceso

Superficie disponible



Caudal medio

- **Invierno:** 5.000 m³/día
- **Verano:** 20.000 m³/día

Caudal máximo

- **Invierno:** 500 m³/h
- **Verano:** 2.000 m³/h

Características agua bruta

- **DBO₅:** 400 mg/l
- **SS:** 500 mg/l
- **N_T:** 60 mg/l
- **P_T:** 15 mg/l

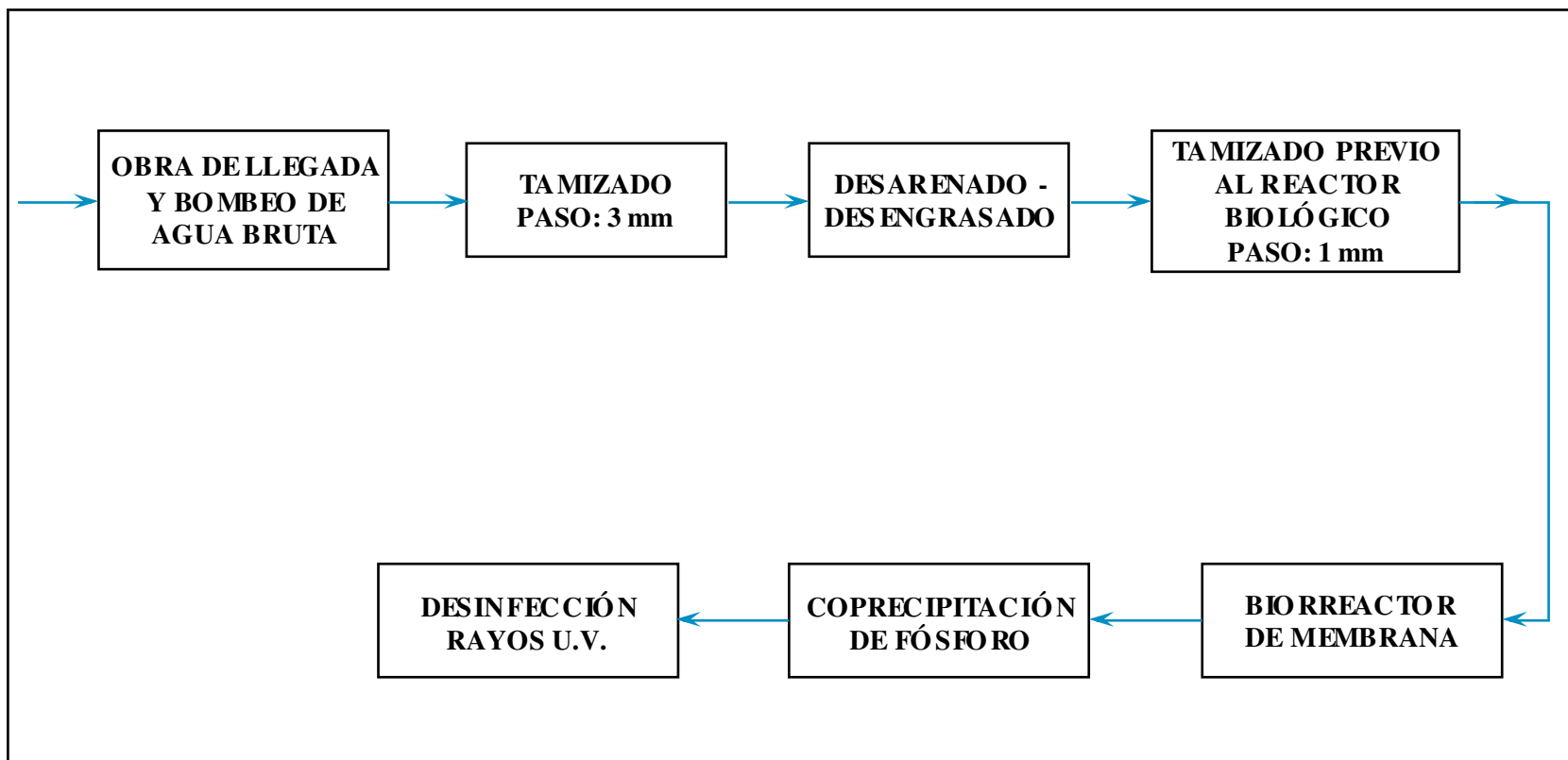


Características agua tratada

- **DBO₅:** ≤ 10 mg/l
- **SS:** ≤ 10 mg/l
- **N_T:** ≤ 10 mg/l
- **P_T:** ≤ 2 mg/l
- **Tubidez:** ≤ 2 NTU como media diaria. No se podrá exceder de 5 NTU en más de un 5% del tiempo
- **Coliformes totales:** $< 2,2$ ufc/100 ml como media de las muestras integradas durante 24 horas. El máximo tolerable en muestra puntual no deberá exceder de 23 ufc/100 ml

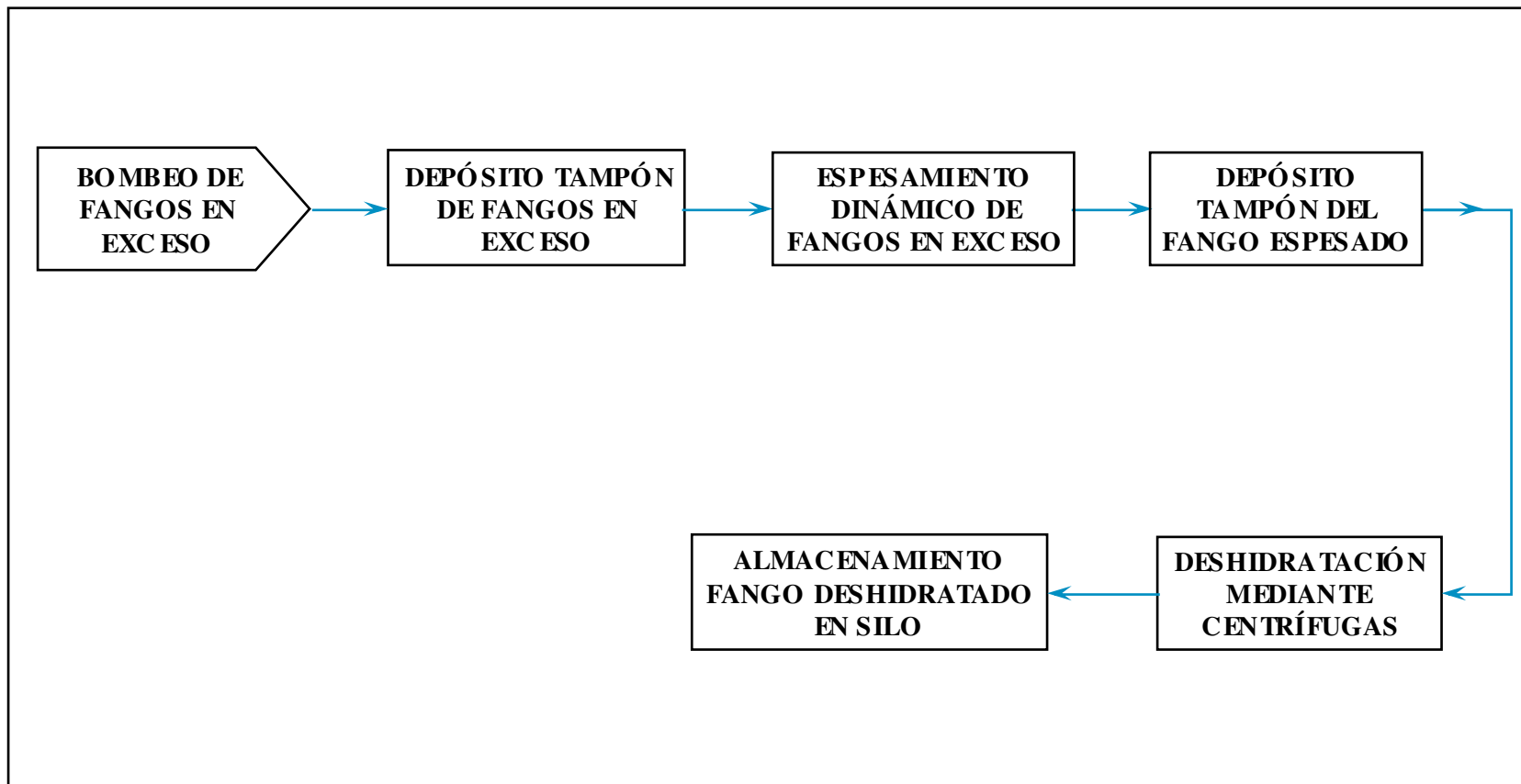


**ESQUEMA DE TRATAMIENTO
LÍNEA DE AGUA**





**ESQUEMA DE TRATAMIENTO
LÍNEA DE FANGOS**





**CARACTERÍSTICAS DEL BIORREACTOR DE
MEMBRANA**

Volumen total: 16.000 m³ (20% anóxico – 80% óxico)

Nº de líneas: 2

Nº de trenes de membranas: 4

Nº de cassettes por tren: 9 (8 + 1 de reserva)

Nº de módulos por cassette: 48

Nº total de módulos: 1.536

Marca: ZENON ZEEWEED 500



Rango de temperaturas

- **Invierno:** $14 \div 19$ °C
- **Verano:** $20 \div 25$ °C

Edad del fango invierno/verano: 25/18 días

Concentración máxima de MLSS en el biorreactor sin considerar la precipitación de fósforo: 8 kg/m^3

Flujo a través de las membranas

- **Medio:** $17,17 \text{ l/m}^2.\text{h}$
- **Máximo:** $41,22 \text{ l/m}^2.\text{h}$ (Pico de tres horas de duración máxima, sólo durante el período de verano)



Caudales

- **Invierno:** 5.000 ÷ 7.000 m³/día. **Máximo:** 8.000 m³/día
- **Verano:** Del orden de 10.000 m³/día, con un pico de 15.000 m³/día

Características agua bruta

- DBO₅ y N_T muy similares a los valores de diseño
- Concentraciones de SS y P_T de valor mitad que las de diseño



Nº de reactores biológicos: Uno

Nº de trenes de membranas: Entre uno y tres

Valores de DBO_5 , SS, turbidez y N_T siempre inferiores a los máximos exigidos

Reducción del 30% de P_T (No se dosifica sulfato de alúmina)



Operaciones de limpieza

- **Contralavados con agua durante un minuto cada veinte minutos**
- **Limpieza de mantenimiento con hipoclorito sódico y ácido cítrico, una vez por semana**

No se han requerido limpiezas de recuperación

No se han presentado problemas operacionales de relevancia



EDAR SAN PEDRO DEL PINATAR





EDAR SAN PEDRO DEL PINATAR





EDAR SAN PEDRO DEL PINATAR





Procesos de minimización de la producción de MS: Mecánicos, térmicos, físicos (sonolisis o ultrasonidos), químicos (ozono) o biológicos (enzimas)

Procesos de reducción del volumen de biosólidos: Secado térmico

Procesos de destrucción de la MO: Oxidación húmeda, pirólisis y gasificación



VENTAJAS DEL SECADO TÉRMICO

Utilización agrícola: Reducción costos de almacenamiento, transporte y de aplicación al suelo. Higienización

Valorización energética: Directa en la industria cementera o a través del proceso de gasificación

Disposición en vertedero: Reducción de lixiviados. Minimización impacto ambiental y mayor vida útil



**CAPACIDAD INSTALADA POR FABRICANTE
EN ESPAÑA**

Fabricante	Nº de plantas / secadores	Capacidad (Ton/año)	Capacidad (Ton H ₂ O evap/h)
VANDENBROEK	5/7	505.000	47,5
VOMM	8/13	475.000	34,7
SEGHERS	2/5	188.000	18,8
VA TECH WABAG	3/4	153.000	15,3
STC	6/7	126.000	12,35
OTROS	6/6	85.450	8,085
TOTAL	30/42	1.532.450	136,735