

Implementación de un reactor piloto (UASB) previo al reactor con microalgas para el tratamiento de efluentes porcinos

PROBLEMA

La producción porcina genera efluentes con alta carga orgánica y nutrientes, cuyo manejo inadecuado impacta negativamente los ecosistemas acuáticos. Se requiere tecnología eficiente, como sistemas integrados de microalgas (HRAP), pero la alta carga orgánica limita su funcionamiento. Los reactores UASB son una alternativa, pero es necesario validar su operación a escala piloto para asegurar estabilidad y compatibilidad con tratamientos posteriores.

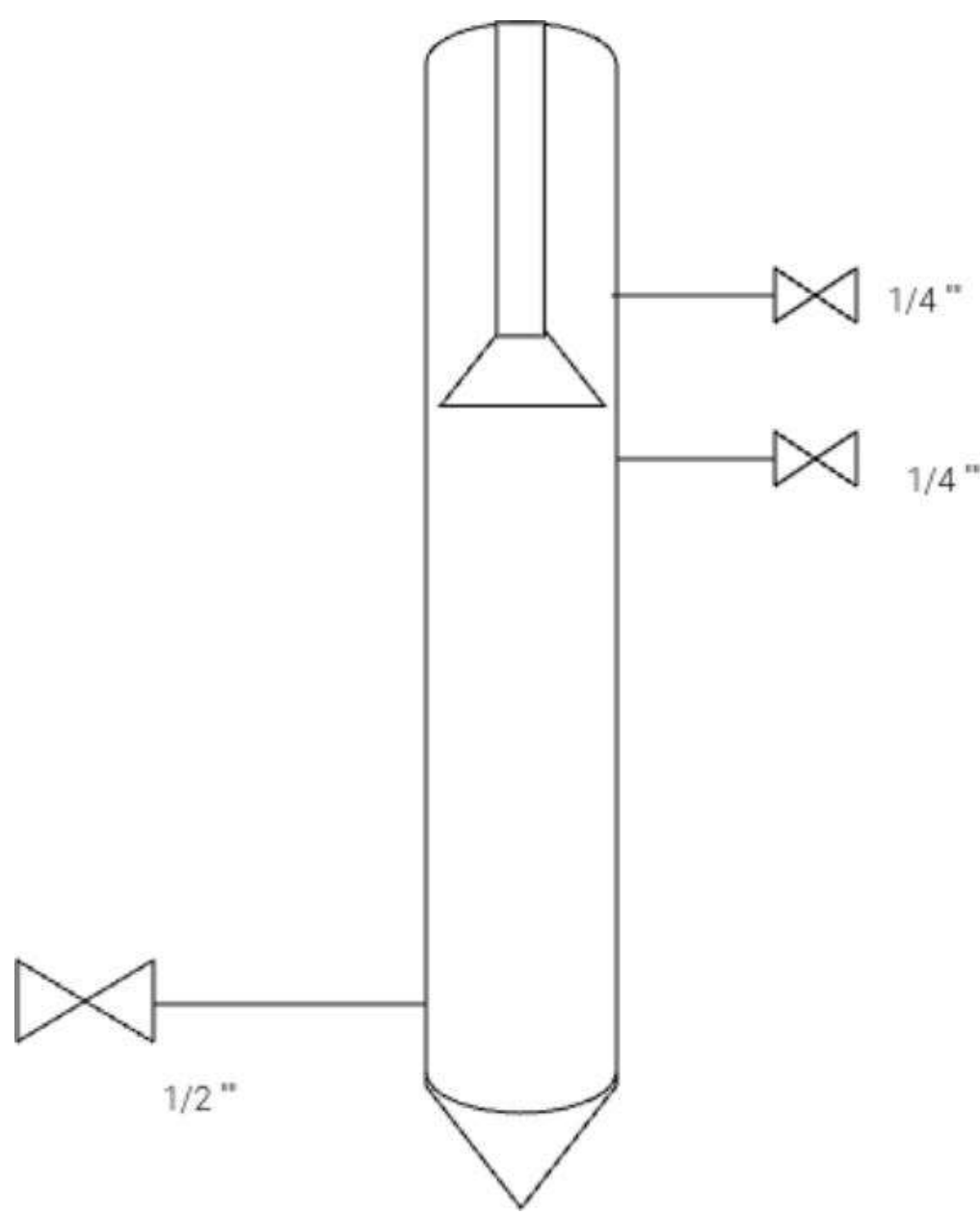
OBJETIVO GENERAL

Validar la operatividad de un sistema de pretratamiento anaerobio (UASB) a escala piloto, asegurando su estabilidad para el tratamiento de efluentes porcinos previo a la integración con un sistema de lagunas algales (HRAP).



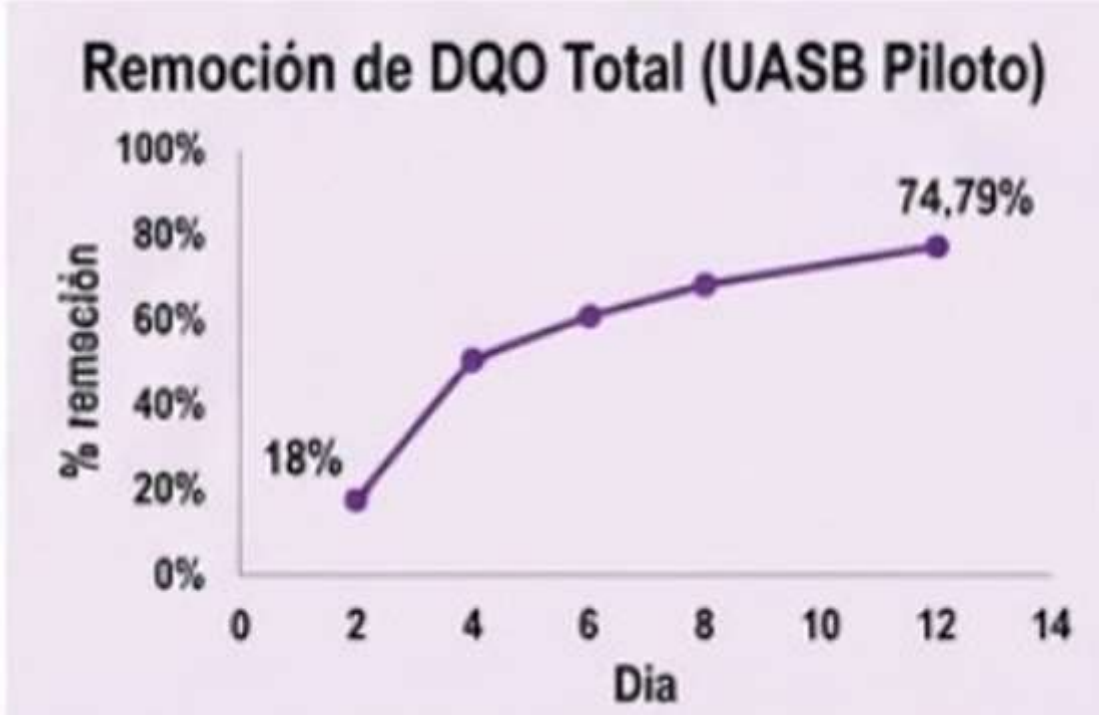
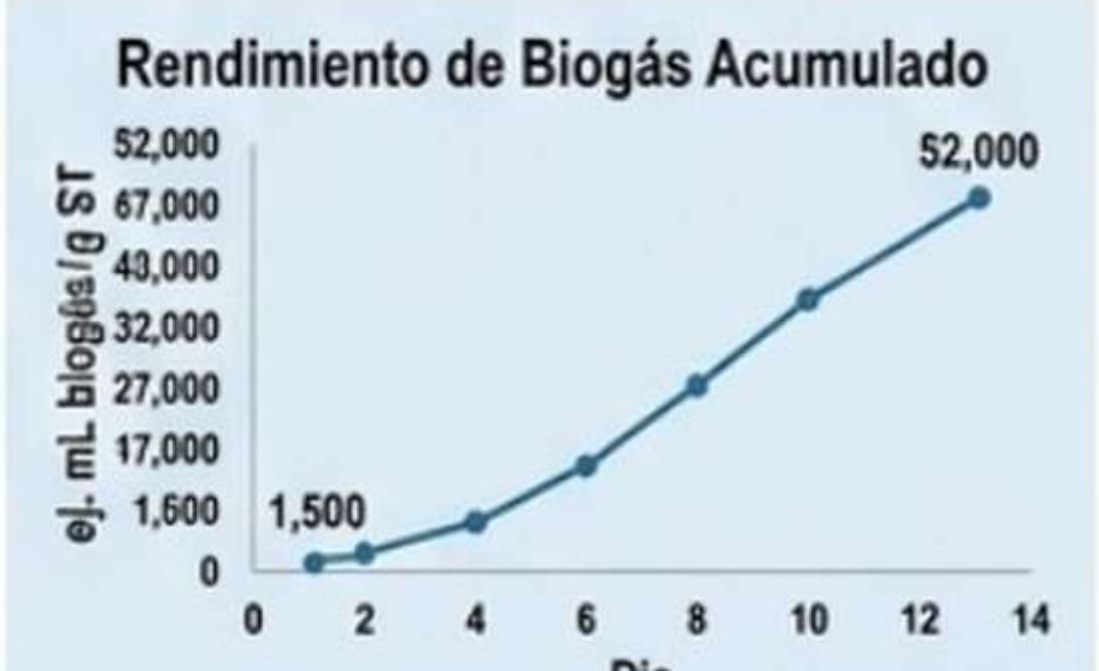
PROPUESTA

- Se propone la implementación física y validación operativa de un reactor UASB piloto.
- Criterios de diseño: TRH 18 horas, caudal 14 L/día.
- Construcción: Cuerpo y cono de PVC cédula 80, campana trifásica de acrílico.
- Inóculo: Lodos activos de industria papelera.
- Caracterización de agua residual porcina sedimentada.
- El efluente optimizado alimentará el sistema HRAP para evaluar compatibilidad.



RESULTADOS

- Elevada carga orgánica (DQO prom. 18,750 mg/L) y sólidos suspendidos susceptibles de degradación biológica.
- Lodo de industria B seleccionado por mayor densidad de biomasa activa (relación SSV/SST 80,20%) y superior rendimiento de biogás.
- Incremento progresivo en remoción de DQO total, alcanzando un máximo de 74,79% al día 7, superando significativamente la eficiencia de sedimentación natural.
- Adaptación resiliente del consorcio microalgal, con remoción de DQO total incrementándose hasta 66,97% en el día 3.



CONCLUSIONES

- Validación física de la unidad experimental funcional. Dimensionamiento: 10,5 L, 11,2 cm Ø, 134 cm H.
- Condiciones operativas idóneas: TRH de 18 horas para UASB piloto maximiza remoción del 74,79% de DQO.
- Viabilidad del acoplamiento: Efluente anaerobio compatible con Spirulina platensis, logrando remoción de DQO total del 71,6%.
- Validación integral del sistema UASB piloto como etapa crítica de pretratamiento, amortiguando cargas orgánicas extremas para el tratamiento fotosintético.