BIOTECNOLOGÍA DE PROCESOS PARA EL AMBIENTE

Departamento de Ingeniería de Reactores
Facultad de Ingeniería
Universidad de la República

Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay
Tel: 2711 08 71 (ext 111) – Fax: 2710 74 37
Contacto: Dra Liliana Borzacconi (e mail: lilianab@fing.edu.uy)

TRATAMIENTO DE EFLUENTE DE MALTERÍA

UASB A ESCALA REAL

SELLECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO EN BASE A INDICADORES ECONÓMICOS, ENERGÉTICOS Y AMBIENTALES

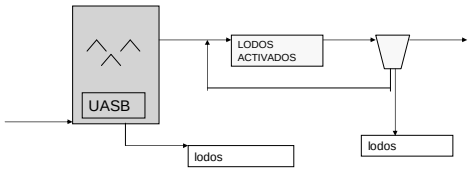
INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

(Unidades seleccionadas para la expresión de los indicadores)

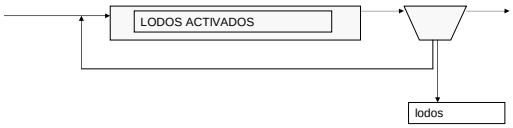
INDICADORES M. AMBIENTALES	**Terreno ocupado** **Lodo producido** **Emisiones de CO_2** **Energía consumida** **Biogás producido**
INDICADORES ECONÓMICOS	**Costo total** **Costo fijo** **Costo de operación** **Valor añadido**

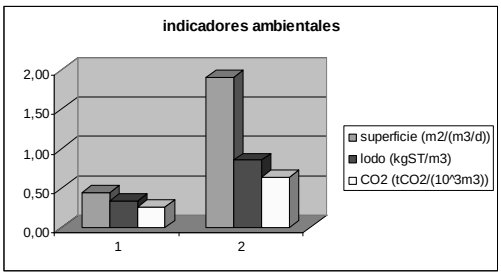
Tratamiento de efluentes de maltería

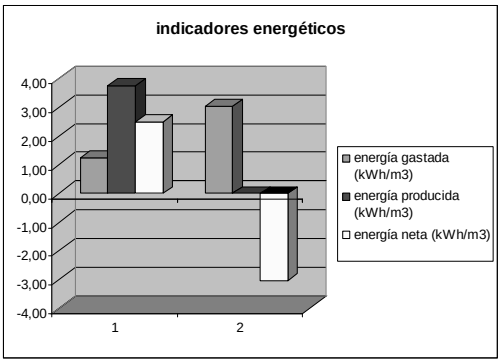
OPCIÓN 1

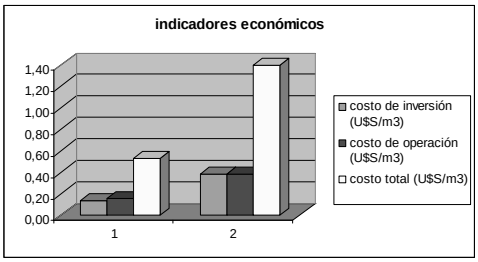


OPCIÓN 2









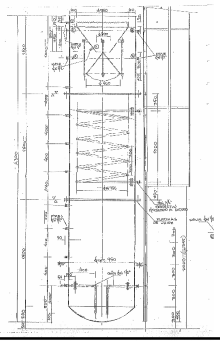
Etapas del trabajo

1) Evaluación técnico-económica de alternativas.
2) Comportamiento del reactor piloto de 3 m^3.
3) Adecuación de la planta a escala real. Proyecto ejecutivo
4) Construcción del reactor
5) Puesta en marcha
6) Seguimiento

Primera etapa: evaluación de alternativas

Se identificó como la opción más conveniente para el efluente de la maltería el utilizar un reactor anaerobio del tipo UASB para el tratamiento del efluente de remojo y posteriormente un sistema aerobio para la salida del UASB y el efluente de germinación.

Segunda etapa: Reactor piloto

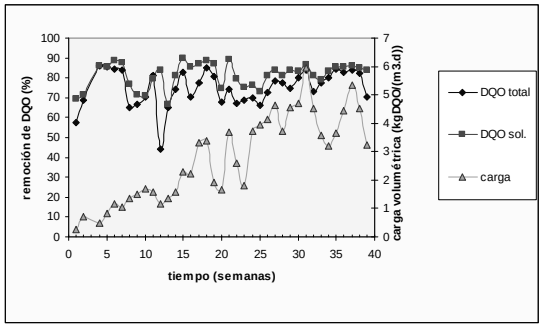


ANTECEDENTES

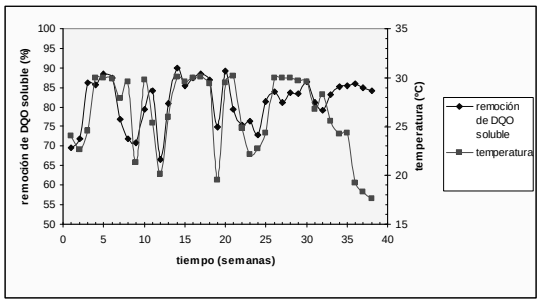
- Numerosos antecedentes de tratamiento de efluentes de maltería y cervecería.
- El estudio se enmarca en el proceso de reconversión de tanques Imhoff ya existentes en reactores UASB.
- ***El volumen y forma del reactor están dados y por tanto deben determinarse las velocidades ascencionales y las características de sedimentabilidad.***

- DQO del efluente a tratar: 2.6 g/L
- Carga aplicada: 0.7 a 5.9 kgDQO/(m3.d)
- Temperatura del reactor piloto: 30, 25 y 18 °C

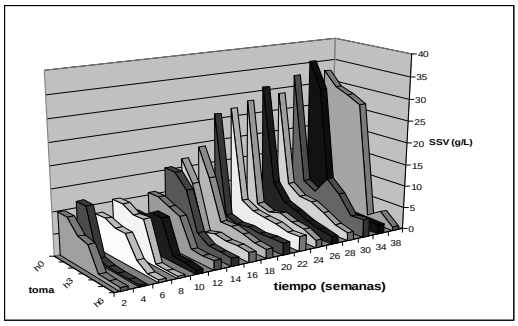
Remoción de DQO



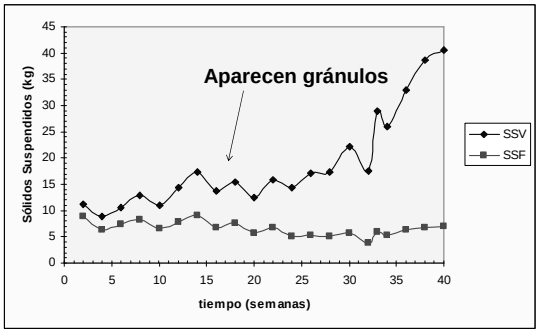
Dependencia de la remoción de DQO con la temperatura



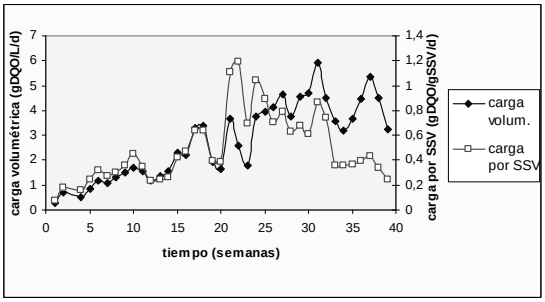
Perfil de lodos



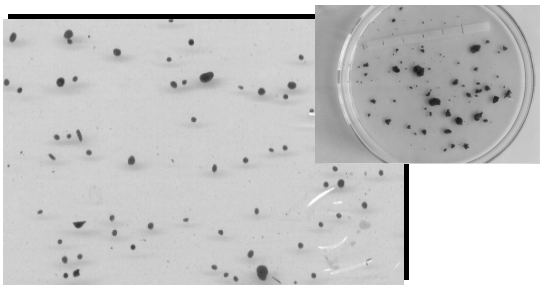
Cantidad de sólidos en el reactor



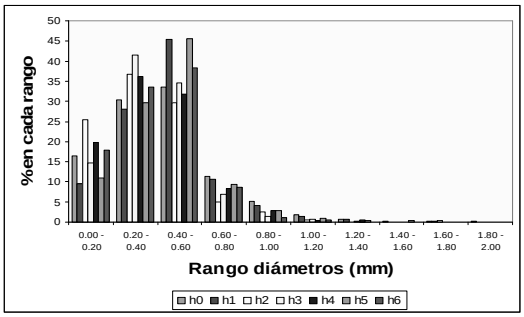
Relación entre carga volumétrica y por SSV



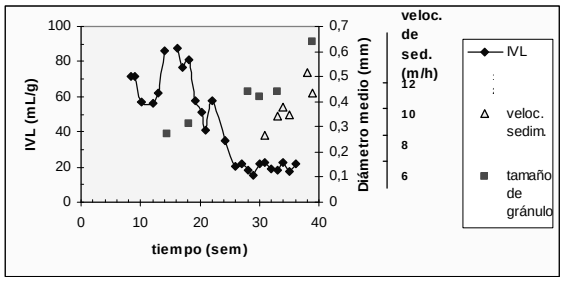
Determinación de tamaños de gránulos



Distribución de diámetros a diferentes alturas del reactor



IVL, diámetro medio de gránulos y velocidad de sedimentación



Tercera etapa: adecuación de la planta a escala real

El volumen y forma del reactor están dados y por tanto deben determinarse las velocidades ascencionales y las características de sedimentabilidad.

- Dos tanques Imhoff diseñados para operar en paralelo: con uno es suficiente
- Se inspeccionó el estado de la estructura, constatándose buen estado
- Debió modificarse la entrada de líquido: desde el fondo del tanque (flujo ascendente)
- Debió modificarse la estructura superior: separador de fases y campana de captación de biogás

- Caudal promedio (remojo): 370 m^3/d
- Descarga discontinua: Necesidad de un tanque pulmón
- Se utilizará un tanque subterráneo existente con capacidad holgada
- Se instalarán tres bombas con controladores de nivel: en condiciones normales opera una o dos, manteniéndose la tercera en reserva
- Previo al tanque pulmón: zaranda estática

¿Se utiliza uno o los dos tanques?

- Conc. media: 2.6 kgDQO/m^3
- 370 m^3/d
- 960 kgDQO/d a tratar
- Carga alcanzada en R. Piloto: 4.25 kgDQO/m^3.d
- Se necesitarían 225 m^3 de reactor
- ⇒ ALCANZA CON UN SOLO REACTOR

UTILIZANDO LA CARGA POR UNIDAD DE BIOMASA: 0.5 kgDQO/kgSSV.d (valor conservador)

960 kgDQO/d a tratar

⇒se necesitan 1900 kgSSV que tomando una concentración de 30 kgSSV/m^3 ocupan unos 65 m^3 de manta de lodos (poco más de la zona inferior). Se confirma el resultado anterior.

Parámetros de diseño

PARÁMETRO	REACTOR PILOTO	REACTOR REAL
TRH (h)	13	16
u manto (m/h)	-	0.83
u sedim.(m/h)	7.4	3.4
Tasa de captación de gas (m^3/m^2.h)	0.37	0.37
Producción de gas (m^3/m^3 líq.)	0.80	

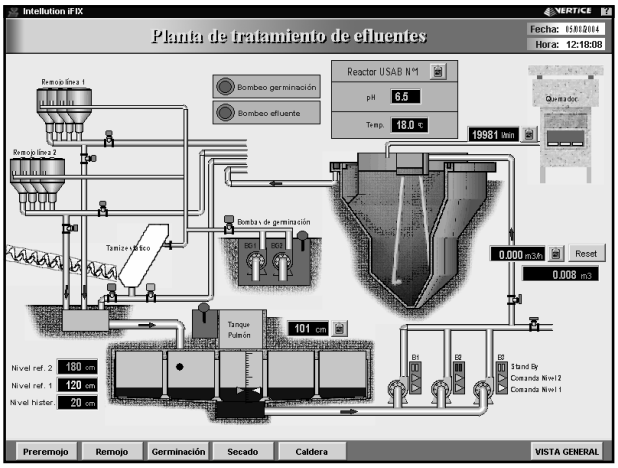
Otras consideraciones de diseño

- Protección del hormigón para evitar la corrosión
- Campana de captación de gas: ensamblaje con partes prefabricadas; boca de hombre e inspección; dos bocas para toma de muestras de lodo
- Posibilidad de recirculación de líquido

Otras consideraciones de diseño

- Salida de líquido a través de canal perimetral
- Purga de lodos mediante caño de 200 mm desde el fondo
- Quemador de biogás para caudal medio de 12.4 m^3/h
- Zaranda previa para separar sólidos

Cuarta etapa: construcción del reactor


Intellution iFIX
VERTICE
Planta de tratamiento de efluentes
Fecha: 05/01/2004
Hora: 12:18:08
Remojo línea 1
Remojo línea 2
Bombeo germinación
Bombeo efluente
Reactor USAB N°1
pH 6.5
Temp. 18.0 °C
Quemador
19981 l/min
Bomba s de germinación
BG1
BG2
Tamiz vibro
0.000 m3/h
Reset
0.008 m3
Tanque Pulmón
101 cm
Nivel ref. 2 180 cm
Nivel ref. 1 120 cm
Nivel hister. 20 cm
B1
B2
B3
Stand By
Comanda Nivel 2
Comanda Nivel 1
Preremojo
Remojo
Germinación
Secado
Caldera
VISTA GENERAL