

## APÉNDICE D

### Experimentos de tratabilidad

Se modelaron como sistemas de tratamiento para agua residual tres sistemas:

Lodos activados convencionales (con dos tiempos de residencia)

Reactor anaerobio de flujo ascendente, RAFA (*Up-flow anaerobic sludge blanket*, UASB)

#### E.1 Materiales

Se mandó a construir una estructura metálica en la descarga 12 de la UDLA que albergará los reactores respectivos al análisis de tratabilidad. La estructura se elaboró en el Departamento de Mantenimiento a partir del siguiente diseño:

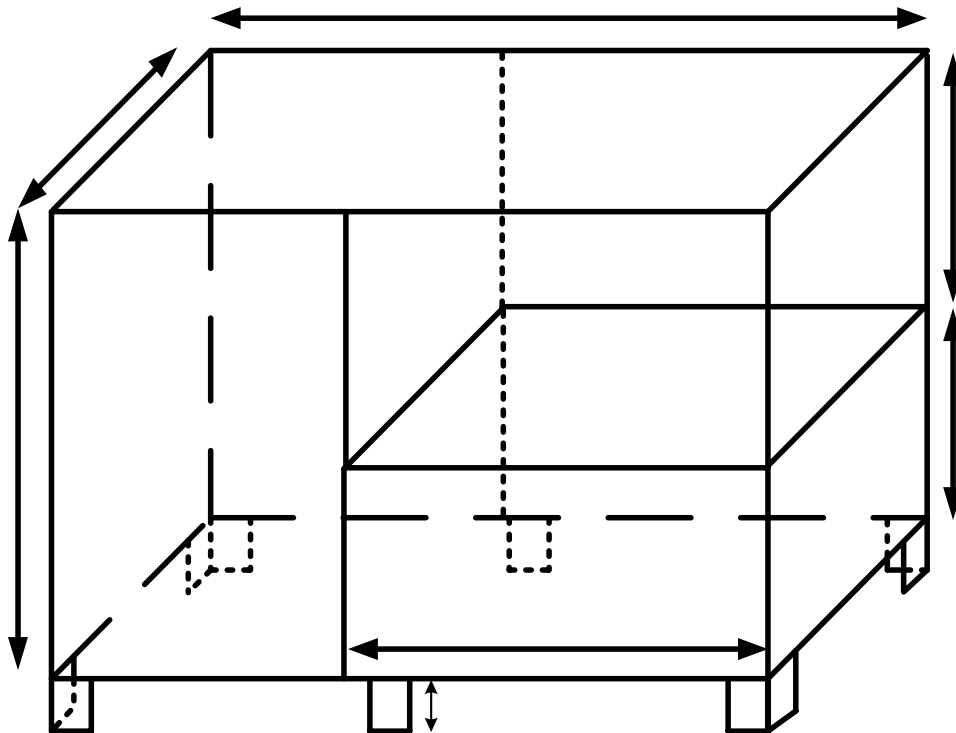


Figura E.1. Diseño de estructura metálica



Esta estructura proporciona una barrera entre los reactores y el medio, evitando posibles interferencias. Además, brinda protección a los habitantes del Colegio Bernal, ubicada cerca de la descarga. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000 que establece el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, se colocó un rombo de seguridad de acuerdo al carácter de las sustancias empleadas.



**Figura E.2. Estructura metálica con rombo de seguridad**

Para el análisis de tratabilidad con Lodos Activados Convencionales se construyeron dos reactores iguales de acrílico con las siguientes características.

Volumen	Largo	Ancho	Alto
20 litros	25 cm	25 cm	32 cm

**Tabla E.1. Características de reactores Aerobios.**



**Figura E.3. Reactores Aerobios**

Para el estudio paralelo del proceso RAFA se construyó un reactor cilíndrico con las siguientes características

Volumen	Diámetro	Alto
20 litros	25 cm	32 cm

**Tabla E.2. características de Reactor Anaerobio**

Para el domo de recuperación de gases se adaptó un embudo de hoja de lata invertido.



**Figura E.4. Reactor Anaerobio.**

Los lodos activados utilizados para el proceso aerobio fueron proporcionados por la empresa ADAMS, los cuales se encontraban funcionando en un reactor secuencial por lotes (SBR). Los lodos anaerobios se obtuvieron gracias a la planta central de malta de la empresa Cuautémoc Moctezuma.

Los siguientes materiales fueron necesarios para lograr los objetivos hidráulicos:

- 3 Bombas de diafragma marca Milton Roy
- 2 Bombas peristálticas marca Cole Parmer
- Manguera flexible marca Nalgene
- Manguera marca Milton Roy
- 1 Bomba de aire marca Air Cadet
- 2 Bombas de aire para pecera
- 4 Difusores de aire para pecera



Con lo que respecta a la alimentación se utilizó un tanque de almacenamiento de 40 litros de capacidad, y para el clarificador secundario un recipiente de 18 litros.

## E.2 Métodos

Para el estudio de tratabilidad del proceso de Lodos Activados se corrieron dos sistemas del proceso de lodos activados convencionales durante 15 días, cada uno funcionando a diferentes tiempos de residencia. Estos valores de tiempo de residencia se decidieron con base al valor obtenido en el algoritmo de diseño.

SISTEMA 1	SISTEMA 2
Tiempo de residencia en horas	Tiempo de residencia en horas
3.54	5.2

**Tabla E.3. Tiempos de residencia utilizados en el estudio de tratabilidad**

En el estudio del desempeño del RAFA se corrió el experimento a un tiempo de residencia hidráulico de 12 horas durante 12 días, el valor reportado de tiempo de residencia de estos reactores es de 4-12 horas.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> TCHOBANOGLOUS, George y Franklin Burton, *Wastewater Engineering: treatment, disposal, and reuse/Metcalf and Eddy Inc.*, 3ra edición, McGraw Hill, 1991.