



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA REGIONAL DE INGENIERIA SANITARIA
Y RECURSOS HIDRÁULICOS – ERIS/USAC**

PROGRAMA CURSO CORTO

TRATAMIENTO Y MANEJO INTEGRADO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

PROFESOR: Phd. Stewart Oakley UC Chico / colaboradores

FECHA: 21 al 25 de enero de 2013

LUGAR: Colegio de Ingenieros de Guatemala

- **INTRODUCCIÓN GLOBAL DEL PROBLEMA**
 - o A. Conceptos generales
 - Tipos de constituyentes
 - Tipos de procesos –físicos-químicos-biológicos
 - Procesos industriales – minimización-reciclaje-análisis de ciclo de vida-cambios de procesos
 - o B. Legislación Guatemalteca – TLC
 - o C. Como empezar en una industria?
- **MEDICIÓN DE CAUDALES Y ECUALIZACIÓN**
 - o A. Vertederos, canaletas Parshall, otros
 - o B. Diseño de tanque de ecualización
- **PROCESOS FÍSICOS DE TRATAMIENTO**
 - o Sólidos gruesos: Remoción con rejillas
 - o Sólidos arenosos: Desarenadores
 - o Separación de sólidos/líquidos
 - Sedimentación convencional
 - Sedimentadores de placas
 - Separadores de grasa y aceite
 - o Filtración con filtros de arena
 - o Lagunas de evaporación
 - o Uso de los programas CLIMWAT y CROPWAT
- **PROCESOS QUÍMICOS DE TRATAMIENTO**
 - o Balance iónico el agua y sus diagramas
 - o Alcalinidad
 - o Neutralización – alcalinidad y control de pH con cal y CO₂
 - o Coagulación para remoción de coloides
 - Precipitación de cationes
 - Remoción de dureza
 - Remoción de metales pesados
 - Remoción de nutrientes (P)
 - o Producción de lodos químicos y su manejo

- **PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO**
 - o Remoción de DBO (soluble, total, etc.)
 - Procesos anaerobios
 - Lagunas anaerobias con producción de metano
 - RAFAS
 - Procesos aerobios
 - Lagunas facultativas
 - Filtros percoladores
 - Lodos activados – zanjas de oxidación
 - o Manejo de lodos
- **ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO**
 - o Energía neta del sistema
 - o Valorización de los efluentes y lodos
 - Producción de energía
 - Riego
 - Fertilizantes
 - Recuperación de metales
- **DISEÑO DE SISTEMAS DE REUSO DE EFLUENTES Y LODOS**
 - o Balance hídrico utilizando CLIMWAY y CROWAT
 - o Diseño de reservorios
 - o Análisis económico y de ciclo de vida
- **ESTUDIOS DE CASO DE LA INDUSTRIA**
 - o Aceite de la palma africana
 - o Azúcar
 - o Cimientos
 - o Cerveza y refrescos
 - o Rastros
 - o Papel y cartón
 - o Drenaje ácido de minas

VISITA DE CAMPO Y DEMOSTRACIÓN DE PRÁCTICA DE PRUEBA DE JARRAS–

El curso proporcionará transporte.