

Módulo B5.

OPERACIONES UNITARIAS RELACIONADAS CON EL TRATAMIENTO DEL AGUA

Objetivos que se pretende alcanzar

El tratamiento del agua, bien sea para acondicionarla como agua de consumo humano u uso industrial, o para eliminar los contaminantes adquiridos en su uso, exige de una serie de operaciones unitarias de carácter físico y químico. El alumno aprenderá cuales son estas operaciones y como se calculan los parámetros básicos de diseño en función de la calidad del influente y la calidad esperada para el efluente.

Se estudiarán de forma individualizada las operaciones físicas como desbaste, desarenado, flotación, sedimentación, centrifugación, filtración convencional, filtración con membranas, intercambio iónico o secado térmico, operaciones químicas como oxidación o reducción, y operaciones de carácter físico-químico como floculación-coagulación. El alumno aprenderá la resolución de ejemplos prácticos

Temas a tratar y descriptores (profesorado)

Tema 1. Operaciones empleadas en el pretratamiento de aguas y lodos. (Vicente Gomis Yagues)

- Introducción a las Operaciones Unitarias
- Desbaste. Fundamentos teóricos. Métodos de Operación. Ecuaciones de Diseño.
- Desarenado. Fundamentos teóricos Métodos de Operación. Ecuaciones de Diseño.
- Flotación. Fundamentos teóricos. Métodos de Operación. Ecuaciones de Diseño.

Tema 2. Operaciones empleadas en el tratamiento primario de aguas (Adoración Carratalá Giménez y M^a José Fernández Torres)

- Sedimentación. Fundamentos teóricos. Métodos de Operación. Ecuaciones de Diseño. Caso Práctico.
- Filtración convencional. Fundamentos teóricos. Métodos de Operación. Ecuaciones de Diseño. Caso práctico.

Tema 3. Floculación-coagulación (Pablo Cañizares Cañizares)

- Fundamentos teóricos, Reactivos, Descripción de las Operaciones Unitarias, Métodos de Operación, Caso Práctico

Tema 4. Adsorción e Intercambio Iónico (Antonio de Lucas Martinez)

- Fundamentos Teóricos, Adsorbentes e Intercambiadores de Iones, Equilibrio y Cinética, Métodos de Operación, Ecuaciones de Diseño, Caso Práctico.

Tema 5. Operaciones químicas. (Nuria Boluda Botella)

- Oxidación. Fundamentos teóricos. Métodos de operación. Aplicaciones.
- Reducción. Fundamentos teóricos. Métodos de operación. Aplicaciones.
- Oxidación-reducción. Fundamentos teóricos. Métodos de operación. Aplicaciones.

Tema 6. Operaciones empleadas en el tratamiento de lodos (Adolfo Gallardo de Marco)

- Centrifugación. Fundamentos teóricos. Aplicaciones.
- Filtración a banda. Fundamentos teóricos. Aplicaciones.
- Secado térmico. Fundamentos teóricos. Aplicaciones.

Prácticas de laboratorio (M^a José Fernández Torres y Adoración Carratalá Giménez)

- Filtración
- Floculación-coagulación

Métodos de enseñanza y aprendizaje. Resumen de créditos ECTS

Tema (créditos)	Actividades	Tiempo presencial (h)	Tiempo no presencial estimado para el alumno (h)	Tiempo total
Operaciones empleadas en el pretratamiento de aguas y lodos (1,0)	Clases magistrales	6	9	15
	Tutorías	1	1	2
	Seminario de problemas	3	4	7
Operaciones empleadas en el tratamiento primario de aguas (1,4)	Clases magistrales	6	9	15
	Tutorías	1	1	2
	Seminario de problemas	3	6	9
	Practica filtración	4	6	10
Floculación-coagulación (0,8)	Clases magistrales	3	4,5	7,5
	Práctica	4	6	10
Adsorción e Intercambio iónico (0,8)	Clases magistrales	3	4,5	7,5
	Visita técnica instalación Intercambio iónico	5	7,5	12,5
Operaciones químicas (1,0)	Clases magistrales	6	9	15
	Tutorías	1	1	2
	Seminario de problemas	3	4	7
Operaciones empleadas en el tratamiento de lodos (1,0)	Clases magistrales	3	4,5	7,5
	Tutorías	1	1	2
Visita	EDAR de Aspe	4		4

Evaluación	Examen escrito	3	12	15
Total (6 créditos)		60	90	150

Bibliografía recomendada

Algunas materias se incluirán en forma digital accesible para el alumno.

- Depuración de aguas residuales. Hernández Muñoz, A. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 1992.
- Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Metcalf & Eddy, McGraw-Hill. 1995.
- Introducción a la Ingeniería Química. Guillermo Calleja Pardo (ed.), Francisco García Herruzo, Antonio de Lucas Martínez, Daniel Prats Rico, José M. Rodríguez Maroto. Editorial Síntesis. Madrid. 1999.
- Manual Técnico del Agua. 4ª Ed. Degremont. 1997.
- Tratamiento de aguas residuales. Ramalho, R.S. Reverté. 1991.

Evaluación

- Examen escrito mediante cuestiones a resolver (30 %)
- Examen problemas (30 %)
- Evaluación de prácticas (20 %)
- Evaluación continua (20%).

Calendario aproximado de desarrollo del módulo

Se prevee que las clases del módulo se impartan entre el 4 de diciembre y el 9 de enero aproximadamente.

El horario habitual de clases será:

- Tardes de 16 a 20 horas

Para las salidas a campo se notificará en cada caso