



MASTER EN TRATAMIENTO DE AGUAS

CONCEPTOS BÁSICOS Y PROMOCIÓN DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA (50 HORAS) 2 ECTS

UD1.La energía y la máquina térmica

1. Introducción
2. Sistemas termodinámicos
3. Unidades de medida

UD2.Energía y trabajo

1. Concepto Mecánico de la Energía
2. Energía y Trabajo
 - 2.1 Trabajo de expansión comprensión
 - 2.2 Potencia transmitida por un eje
 - 2.3 Trabajo eléctrico
 - 2.4 Trabajo debido a la polarización o magnetización
 - 2.5 Máquinas térmicas

UD3.Energía y medio ambiente

1. Energía y civilización
2. La comprensión científica de los procesos de combustión y de las máquinas térmicas
3. La energía electromagnética
4. La radioactividad, la energía y las armas nucleares.
5. El agotamiento de los recursos petroleros y las energías renovables.
6. Impactos asociados al consumo de la energía
7. Tipos principales de energías
 - 7.1. Energías renovables.
 - 7.2. Energías convencionales.
8. Energía primaria y secundaria

UD4.Impactos ambientales por el uso de la energía

1. Introducción
2. El efecto invernadero y el calentamiento global
3. El cambio climático.

4. La lluvia ácida.
5. El agujero de la capa de Ozono.
6. Radiaciones ionizantes.

UD5.Eficiencia energética

1. Introducción
2. Hitos mundiales y europeos
3. Gestión de la eficiencia energética en España
4. Edificación
 - 4.1 Código Técnico de Edificación (CTE)
 - 4.2 Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
 - 4.3 Calificación energética de edificios.
5. La industria
6. El transporte

AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES (50 HORAS) 2ECTS

UD1.Introducción a las aguas residuales industriales

1. Introducción
2. Clasificación de las industrias y tipos de contaminación
3. Tratamiento primario
4. Tipos de Procesos
5. La Decantación Primaria
6. La Flotación por Aire Disuelto (DAF)

UD2.Tratamientos Físico-Químico y Tratamiento Biológico

1. Tratamiento Físico-Químico
 - 1.1. Etapas del Tratamiento Físico-Químico
 - 1.2. Descripción del Tratamiento Físico-Químico
2. Tratamiento secundario o Biológico
 - 2.1. Fundamentos de los procesos biológicos aerobios

UD3.Tratamiento de Lodos Activos y Tratamiento de Fangos

1. Tratamiento de Lodos Activos
 - 1.1. Tipos de proceso
 - 1.2. Procesos de cultivo fijo
2. Tratamiento de Fangos
 - 2.1. Procesos utilizados en el Tratamiento de Fangos
 - 2.2. Espesamiento
 - 2.3. Estabilización
 - 2.4. Acondicionamiento Químico del Fango
 - 2.5. Deshidratación
 - 2.6. Centrifugación
 - 2.7. Filtración a Presión
 - 2.8. Destino final de los Deshidratados

UD4.Industria del Papel e Industria Textil

1. Industria del papel
 - 1.1. Descripción de una planta de producción de pasta de celulosa de eucalipto "KRAFT"
2. Industria Textil
 - 2.1. Impactos ambientales de los efluentes contaminados
 - 2.2. Gestión de las aguas residuales

UD5.Industria Azucarera e Industria Alcohólica

1. Proceso de elaboración de azúcar
2. Proceso de elaboración de alcohol
3. Uso eficiente del agua en la industria azucarera

TECNOLOGÍAS PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA (300 HORAS) 12 ECTS

Energía hidráulica

Potabilización del agua

UD1.Captación y conceptos generales de abastecimiento

1. Captación de agua para consumo humano
 - 1.1. Aguas superficiales
 - 1.1.1. Ríos
 - 1.1.2. Embalses
 - 1.1.3. Aguas de precipitación
 - 1.1.4. Aguas de mar
 - 1.1.5. Humedales
 - 1.2. Aguas subterráneas
 - 1.2.1. Formación del acuífero
 - 1.2.2. Elementos constituyentes
 - 1.2.3. Recarga y descarga
 - 1.2.4. Formas de extracción de las aguas subterráneas
2. Ciclo del carbono
 - 2.1. Ciclo marino de carbono orgánico
3. Conceptos generales de abastecimiento
4. Proceso inicial de potabilización
 - 4.1. Obra de llegada
 - 4.2. Desbaste-tamización
 - 4.3. Pre-decantación
 - 4.4. Medición de caudales
 - 4.5. Aireación
 - 4.5.1. Aireadores que forman gotas o películas de agua en contacto con el aire
 - 4.5.2. Aireadores que forman burbujas de aire en el seno del agua

UD2.Tratamiento intermedio en la potabilización del agua

1. Introducción
2. Preoxidación
 - 2.1. Permanganato potásico
 - 2.2. Cloro y derivados
 - 2.3. Ozono
3. Coagulación-floculación
 - 3.1. Tipos de partículas
 - 3.2. Estabilidad de las suspensiones coloidales
 - 3.3. Coadyuvantes de la coagulación – floculación
 - 3.4. Sustancias empleadas en la coagulación – floculación
 - 3.4.1. Coagulantes inorgánicos: Sales de aluminio y sales de hierro
 - 3.4.2. Polielectrolitos orgánico
 - 3.5. Medición de las diferentes combinaciones de coagulantes
4. Decantación de partículas
 - 4.1. Decantadores de manto de lodos
 - 4.2. Decantadores de separación dinámica o de recirculación
 - 4.3. Decantadores de manto de lodos pulsantes
 - 4.4. Decantadores de agitación simple
5. Filtración
6. Adsorción
 - 6.1. Afino con carbón activo (absorbente)
 - 6.2. Funciones del carbón activo en el tratamiento del agua (adsorbatos)

UD3.Proceso final de potabilización

1. Desinfección
 - 1.1 Evaluación y selección del desinfectante primario o principal
 - 1.2 Selección del desinfectante secundario
2. Procedimientos de desinfección
 - 2.1. Procesos de filtración aplicables a la desinfección
 - 2.2. Calor
 - 2.3. Radiación ultravioleta
3. Mecanismo de desinfección
 - 3.1. Métodos químicos de desinfección
 - 3.2. Mecanismo de acción de los desinfectantes químicos
 - 3.3. Factores que afectan a la desinfección química
4. Principales desinfectantes químicos
5. Mecanismos de acción del cloro
 - 5.1. Factores que influyen en la cloración
 - 5.2. Reacciones del cloro en el agua
 - 5.3. Demanda del cloro y breakpoint
 - 5.4. Cloro residual en la red de distribución
 - 5.5. Cloro y sus derivados

UD4.Funcionamiento de una ETAP

1. Tratamientos específicos de las aguas de consumo humano
 - 1.1. Neutralización y mineralización
 - 1.2. Eliminación de hierro y manganeso
 - 1.3. Ablandamiento y control del equilibrio carbónico
 - 1.3.1. Ablandamiento químico
 - 1.3.2. Control del equilibrio carbónico
 - 1.4. Eliminación de sulfatos y cloruros. Desalinización
 - 1.4.1. Desalinización
 - 1.4.2. Fluoración y eliminación de flúor
 - 1.4.3. Eliminación de compuestos de nitrógeno
 - 1.5. Eliminación de materia orgánica
 - 1.6. Eliminación de olores y sabores
 - 1.7. Eliminación de micronutrientes
 - 1.8. Eliminación de otros compuestos
2. Estación de tratamiento de agua potable de granada
3. Determinaciones analíticas más representativas
 - 3.1. Turbidez
 - 3.2. pH
 - 3.3. Conductividad
 - 3.4. Oxígeno disuelto
 - 3.5. Temperatura
 - 3.6. Nitrógeno total
 - 3.7. Nitritos
 - 3.8. Amonio
 - 3.9. Sólidos totales
 - 3.10. Sólidos en suspensión
 - 3.11. Sólidos disueltos
 - 3.12. Dureza
 - 3.13. Materia orgánica
 - 3.14. Cloruros

Plantas desaladoras y nuevas tecnologías

UD1. Procesos de desalación

1. Introducción
2. Destilación súbita (Efecto flash)
3. Destilación por múltiple efecto (MED)
4. Compresión térmica de vapor (TVC)
5. Destilación solar
6. Congelación
7. Formación de hidratos
8. Destilación por membranas
9. Compresión mecánica de vapor (CV)
10. Ósmosis inversa
11. Pretratamiento del agua para ósmosis inversa
 - 11.1. Scaling

- 11.2. Fouling
- 11.3. Ataque químico
- 12. Electrodialisis (ED)
- 13. Intercambio iónico
- 14. Resumen

UD2. Calidad del Agua Desalada e Implicaciones Medioambientales

- 1. Calidad de las Aguas
 - 1.1. Condiciones del agua bruta aportada
 - 1.2. Calidad requerida al agua
 - 1.3. Calidad obtenida con la desalación
- 2. Consideraciones Medioambientales
 - 2.1 Evaluación del impacto ambiental de instalaciones desaladoras
 - 2.2. Problemática medioambiental de los vertidos de salmuera
 - 2.3. Efectos sobre la Flora y Fauna marina

UD3. La Desalación en el Mundo

- 1. Introducción
 - 1.1. Toxicidad del boro en las plantas
- 2. Proyectos de desalación de agua con nuevas tecnologías
 - 2.1. Desalación de agua mediante energía eólica
 - 2.2. Desalación por Ósmosis Inversa en Ksar Ghilène (Túnez)
 - 2.3. Desionización de electrodos de baterías
 - 2.4. Tecnología ReFlex (Desalitech, USA)
 - 2.5. Tecnología de la compañía IDE Technologies, Israel
- 3. Proyectos de desalación de agua a nivel mundial
 - 3.1. Desaladora de agua de mar (Binningup, Australia)
 - 3.2. Desaladora de Ras Abu Fontas 3 (Al Wakrah, Qatar)
 - 3.3. Instalación Desaladora y Planta Desalobradoradora (Donna, Estados Unidos)
 - 3.4. Desaladora (Sohar, Omán)
 - 3.5. Planta desaladora (Qingdao, China)
 - 3.6. Planta desaladora (Adelaida, Australia)
 - 3.7. Planta desaladora (Honaine, Argelia)
- 4. Ejemplo cálculos proyecto planta desaladora
 - 4.1. Datos de partida
 - 4.2. Balance de materia
 - 4.3. Inmisario submarino
 - 4.4. Dimensionado zona captación
 - 4.5. Dimensionado pozo bombeo
 - 4.6. Dosificación de reactivos
 - 4.7. Filtración de arena
 - 4.8. Filtros de cartucho
 - 4.9. Dimensionado unidad ósmosis inversa
 - 4.10 Bombeo a alta presión y recuperación energética

- 4.11. Post-Tratamiento
- 4.12. Depósito agua potable

Reutilización de aguas residuales en la industria azucarera y alcoholera

UD1. Tratamiento de aguas en la Industria Azucarera e Industria Alcoholera

AUDITORÍA AMBIENTAL (50 HORAS) 2 ECTS

UD1. La autorregulación y la ecogestión

- 1. Introducción
- 2. Normalización y calidad medioambiental
- 3. Los sistemas de gestión medioambiental (SGM)
- 4. Definición y establecimiento de un SGM
- 5. Establecimiento del sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001

UD2. La auditoría medioambiental (instrumentos y metodología)

- 1. Introducción
- 2. Definición de auditoría medioambiental
 - 2.1. Alcance de las auditorías
 - 2.2. Objetivos de la auditoría medioambiental
 - 2.3. Tipos de auditorías medioambientales
 - 2.4. Importancia del compromiso y apoyo por parte de la dirección
 - 2.5. Contenido y metodología de una auditoría medioambiental
- 3. Aspectos técnicos de la realización de las auditorías medioambientales
 - 3.1. Elementos a considerar
 - 3.2. Procedimientos de Evaluación y Diagnóstico
 - 3.3. Buenas Prácticas de Gestión Medioambiental
 - 3.4. Cobertura de la Auditoría
- 4. Legislación

UD3. El proceso de revisión inicial

- 1. Introducción
- 2. Revisión inicial. Auditorías de evaluación inicial o preauditorías de la situación de una planta. Contenido y funciones
- 3. Principales efectos ambientales
- 4. La emisión de contaminantes a la atmósfera y su control
- 5. El ahorro de energía. La cogeneración en los sectores industriales
- 6. Factores de emisión
- 7. La contaminación del agua en la industria, efluentes líquidos, gestión del agua
- 8. Efectos del suelo y los acuíferos subterráneos
- 9. Residuos generados en las actividades industriales y servicios
 - 9.1. Aceites usados
- 10. Análisis de riesgos

11. Planes de emergencia
12. Los informes ambientales derivados de las ecoauditorías.

AGUAS RESIDUALES URBANAS (50 HORAS) 2 ECTS

UD1.Introducción a las aguas residuales urbanas

1. Introducción
2. Características de los vertidos de aguas residuales urbanas
 - 2.1. Caudal
 - 2.2. Contaminación
3. Efecto de los vertidos
4. Marco normativo de la depuración en España

UD2.Estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas (EDARUs)

1. Introducción
2. Pre-tratamiento
 - 2.1. Obra de llegada
 - 2.2. Pozo de gruesos
 - 2.3. Bombeo de cabecera
 - 2.4. Rejas
 - 2.5. Tamices
 - 2.6. Desarenado – Desengrasado
3. Tratamiento primario
 - 3.1. Diseño y dimensionamiento
 - 3.2. Fango primario
4. Tratamiento biológico
 - 4.1. Bases de diseño
 - 4.2. Dimensionamiento
 - 4.3. Decantación secundaria
 - 4.4. Eliminación de nutrientes en lodos activados
 - 4.5. Tipos de sistemas de lodos activados
5. Línea de Lodos
 - 5.1. Espesamiento
 - 5.2. Estabilización de Lodos
 - 5.2.1. Digestión aerobia
 - 5.2.2. Digestión anaerobia de lodos
 - 5.3. Deshidratación de Lodos
 - 5.4. Disposición de lodos
 - 5.5. Tratamientos adicionales
6. Tratamiento de aguas residuales urbanas no convencionales
 - 6.1. Sistemas extensivos
 - 6.2. Sistema intensivo

UD3.Reutilización de aguas depuradas

1. Introducción
2. Filtración
 - 2.1. Filtración de arena

- 2.2. Filtración de anillas
- 2.3. Filtración en discos
- 2.4. Ultrafiltración
- 3. Desinfección
 - 3.1. Radiación ultravioleta
 - 3.2. Cloración
 - 3.3. Combinaciones de tratamientos

ENERGÍA HIDRÁULICA Y ENERGÍA MAREOMOTRIZ (50 HORAS) 2 ECTS

UD1.Energía hidráulica y centrales hidroeléctricas

- 1. Introducción
- 2. Antecedentes históricos
- 3. La energía hidroeléctrica en el mundo
 - 3.1. Recursos y potencial hidroeléctrico en España.
- 4. Definiciones y clasificaciones de las centrales hidroeléctricas.
 - 4.1. Definición de central hidroeléctrica
 - 4.2. Clasificaciones de las centrales hidroeléctricas.
 - 4.3. Configuraciones de las centrales hidroeléctricas.

UD2.Componentes de la central hidroeléctrica

- 1. Introducción
- 2. Instalaciones de obra civil
 - 2.1. Presas y azudes
 - 2.2. Toma
 - 2.3. Canal de derivación
 - 2.4. Cámara de carta
 - 2.5. Tubería forzada
 - 2.6. Edificio
- 3. Equipamiento Electromecánico
 - 3.1. Órgano de cierre de la turbina
 - 3.2. Turbina
 - 3.3. Generador
 - 3.4. Elementos de regulación
 - 3.5. Equipo eléctrico
- 4. Equipo auxiliares
 - 4.1. Compuertas
 - 4.2. Turbinas

UD3.El recurso hídrico y su potencial

- 1. Introducción
- 2. Registro de datos hidrológicos
- 3. Métodos de medida del caudal
 - 3.1. Método de medida del área transversal y de la velocidad media
 - 3.2. Medida del caudal mediante el uso de un aliviadero
- 4. Presión del agua o salto

- 4.1. Pérdidas de carga
- 5. Potencia instalada y energía generada

UD4. Estudio de impacto ambiental en minicentrales hidroeléctricas

- 1. Introducción
- 2. Identificación de los impactos en minicentrales
- 3. Los impactos en fase de construcción
 - 3.1. Embalses
- 4. Los impactos en fase de explotación
- 5. Caudal ecológico
- 6. Pasos ascendentes de peces
- 7. Pasos descendentes de peces
- 8. Arqueología, objetos culturales
- 9. Los impactos de las líneas eléctricas de transmisión
- 10. Medidas preventivas y correctivas
 - 10.1. Factor aire
 - 10.2. Factor vegetación
 - 10.3. Factor paisaje
 - 10.4. Factor fauna
 - 10.5. Factor ruido
 - 10.6. Otras medidas

UD5. Análisis de viabilidad financiera de una minicentral hidroeléctrica

- 1. Metodología de trabajo
- 2. Inversión Inicial
 - 2.1. Obra civil
- 3. Equipamiento Electromecánico
 - 3.1. Protecciones, regulación y control
 - 3.2. Conexión a la red eléctrica
 - 3.3. Coste de la línea eléctrica
 - 3.4. Costes unitarios
- 4. Análisis de rentabilidad
 - 4.1. Ingresos
 - 4.2. Gastos
- 5. Ratios a tener en cuenta en el análisis de rentabilidad de una instalación minihidráulica
- 6. Evaluación de la viabilidad económica de un proyecto de minihidráulica
- 7. Métodos de evaluación de la viabilidad económica

UD6. Energía mareomotriz

- 1. Introducción
- 2. Situación de la energía mareomotriz
- 3. Energía de las olas (energía undimotriz)
 - 3.1. Energía undimotriz Pelamis
 - 3.2. Convertidor Kvaerner
- 4. Energía de las mareas

- 4.1. Tidal Stream Generators TSG (Generador de corriente de marea)
- 4.2. Presa de marea
- 4.3. Energía mareomotriz dinámica
5. Energía de las corrientes oceánicas