



## Guia docent

# 320072 - TRAR - Tractament i Reutilització d'Aigües Residuals

Última modificació: 25/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.  
702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIA I DISSENY TÈXTIL (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Buscio Olivera, Valentina

**Altres:** Barajas Lopez, Maria Guadalupe

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Es recomana haver aprovat l'assignatura TECNOLOGIES AMBIENTALS I SOSTENIBILITAT.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball en grup (laboratori).
- Sessions presencials de treball individual (problemes).
- Sessions no presencials de treball autònom.
- Sessions no presencials de treball en grup: Preparació d'activitats avaluable en grup.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

L'objectiu principal de l'assignatura és proporcionar conceptes avançats sobre els tractaments convencionals (biològics i fisicoquímics) més utilitzats per a la depuració de les aigües residuals urbanes i industrials. A més, es pretén donar una visió general sobre els processos avançats de depuració destinats a la regeneració i reutilització de l'aigua.

Basant-se en aquest objectiu principal, s'han establert els següents objectius generals (OG) i específics (OE) d'aprenentatge:

OG1: Conèixer la qualitat d'una aigua residual en funció dels paràmetres de caracterització.

- OE1: Definir les principals fonts de contaminació.

- OE2: Classificar els tipus de contaminació.

OG2: Comprendre els principals processos de depuració de les aigües residuals.

- OE3: Distingir els principals processos de depuració.

- OE4: Relacionar els paràmetres de caracterització de les aigües amb els tractaments aplicables.

- OE5: Explicar els pretractaments més utilitzats.

- OE6: Explicar els fonaments dels tractaments biològics.

- OE7: Distingir la finalitat dels tractaments biològics.

- OE8: Explicar els sistemes de control d'una EDAR.

- OE9: Predir els problemes en el funcionament d'una EDAR.

- OE10: Resumir la gestió de fangs.

OG3: Avaluar el funcionament d'una planta de tractament biològic d'aigües residuals.

- OE11: Dissenyar un sistema bàsic per a una planta de fangs activats.

OG4: Conèixer els principals processos avançats de depuració.

- OE12: Classificar els processos avançats de depuració.

- OE13: Descriure les principals característiques dels processos avançats de depuració.

- OE14: Identificar quan és recomanable l'ús dels processos avançats de depuració.



## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### MÒDUL 1: Introducció al tractament d'aigües residuals

**Descripció:**

Tema 1.1. Les aigües residuals en la gestió integral de l'aigua  
Tema 1.2. Principals fonts i tipus de contaminació  
Tema 1.3. Objectius dels principals processos de depuració  
Tema 1.4. Normativa

**Objectius específics:**

OE1. Avaluar la qualitat d'una aigua residual en funció dels paràmetres de caracterització

**Activitats vinculades:**

Qüestionari en línia 1  
Qüestionari en línia pràctiques  
P1: Caracterització d'aigües residuals.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 2h  
Grup mitjà/Pràctiques: 1h  
Grup petit/Laboratori: 3h  
Aprenentatge autònom: 6h

### MÒDUL 2: Pretractaments i decantadors primaris

**Descripció:**

Tema 2.1. Principals pretractaments  
Tema 2.2. Tipus de decantadors primaris  
Tema 2.3. Paràmetres fonamentals en el disseny de decantadors primaris  
Tema 2.4. Criteris i disseny de decantadors primaris

**Objectius específics:**

OE2: Identificar i descriure els principals processos de depuració de les aigües residuals  
OE3: Dissenyar un sistema bàsic d'una planta de tractament biològic d'aigües residuals

**Activitats vinculades:**

Qüestionari en línia 2  
SP2: Disseny d'un decantador primari.  
Visita EDAR.

**Dedicació:** 29h

Grup gran/Teoria: 6h  
Grup mitjà/Pràctiques: 5h  
Aprenentatge autònom: 18h



### MÒDUL 3: Tractaments biològics

#### Descripció:

- Tema 3.1. Fonaments dels processos biològics
- Tema 3.2. Processos de biomassa en suspensió
  - Tema 3.2.1. Processos de fangs activats
  - Tema 3.2.2. Disseny d'un procés de fangs activats
- Tema 3.3. Fonaments de l'eliminació biològica de nutrients
  - Tema 3.3.1. Eliminació biològica de nitrogen
  - Tema 3.3.2. Eliminació biològica de fòsfor
- Tema 3.4. Sistemes de control dels tractaments biològics
  - Tema 3.4.1. Mostreig bàsic en una EDAR
  - Tema 3.4.2. Càlcul i control de paràmetres
  - Tema 3.4.3. Causes que poden alterar el funcionament d'una EDAR
  - Tema 3.4.4. Mètodes de prevenció
- Tema 3.5. Gestió de fangs
  - Tema 3.5.1. Esquema de la línia de fangs
  - Tema 3.5.2. Generació i característiques dels fangs
  - Tema 3.5.3. Tractament de fangs

#### Objectius específics:

- OE2: Identificar i descriure els principals processos de depuració de les aigües residuals
- OE3: Dissenyar un sistema bàsic d'una planta de tractament biològic d'aigües residuals

#### Activitats vinculades:

- Qüestionari en línia 3
- Qüestionari en línia pràctiques
- SP1: Cinètica de DBO.
- SP3: Disseny d'un reactor biològic de fangs activats.
- SP4: Ús del programari LynxASM1 per a la simulació de tractaments biològics.
- P2: Tractament biològic de depuració per fangs activats.
- P4: Observació microscòpica de fangs activats en el tractament biològic.
- P5: Determinació de l'oxigen dissolt i de la taxa de respiració.
- Projecte: Disseny i simulació d'un procés de fangs activats.
- Visita EDAR.

#### Dedicació: 85h

- Grup gran/Teoria: 18h
- Grup mitjà/Pràctiques: 7h
- Grup petit/Laboratori: 6h
- Aprenentatge autònom: 54h

#### MÒDUL 4: Tractaments fisicoquímics

**Descripció:**

Tema 4.1. Procés de coagulació – floculació  
Tema 4.2. Precipitació química  
Tema 4.3. Adsorció

**Objectius específics:**

OE2: Identificar i descriure els principals processos de depuració de les aigües residuals

**Activitats vinculades:**

Qüestionari en línia 4  
Qüestionari en línia pràctiques  
P3: Estudi d'un procés fisicoquímic de depuració. Coagulació- floculació

**Dedicació:** 11h

Grup gran/Teoria: 2h  
Grup mitjà/Pràctiques: 1h  
Grup petit/Laboratori: 2h  
Aprenentatge autònom: 6h

#### MÒDUL 5: Processos avançats de depuració

**Descripció:**

Tema 5.1. Necessitat dels processos avançats de depuració  
Tema 5.2. Bioreactor de llit mòbil  
Tema 5.3. Tecnologia de membranes  
Tema 5.4. Bioreactors de membrana  
Tema 5.5. Processos d'oxidació avançada  
Tema 5.6. Regeneració i reutilització d'aigües.

**Objectius específics:**

OE4. Definir els principals processos avançats de depuració

**Activitats vinculades:**

Qüestionari en línia 5  
Qüestionari en línia pràctiques  
P6: Estudi d'un procés d'oxidació avançada per a la degradació de colorants.  
Visita EDAR.

**Dedicació:** 13h

Grup gran/Teoria: 2h  
Grup mitjà/Pràctiques: 1h  
Grup petit/Laboratori: 4h  
Aprenentatge autònom: 6h

### SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Proves escrites 60%: 1er examen (30%), examen final (30%).
- Laboratori 20%
- Qüestionaris de teoria 10%.
- Projecte 10%

Els resultats poc satisfactoris del primer examen es podran reconduir mitjançant una prova escrita. A aquesta prova es poden presentar tots els estudiants matriculats. La nota obtinguda en l'examen de reconducció (puntuació 0 - 10) substituirà a la qualificació del primer examen, sempre que aquesta sigui superior.



## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

L'assistència a les sessions de laboratori i problemes és obligatòria.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Tchobanoglous, George; Metcalf & Eddy. Wastewater engineering: treatment and resource recovery [en línia]. 5th ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2014 [Consulta: 18/01/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5662641>. ISBN 9781259010798.

- Ramalho, Rubens Sette. Tratamiento de aguas residuales [en línia]. Barcelona: Reverté, 1991 [Consulta: 14/11/2022]. Disponible a:

<https://web-p-ebSCOhost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=30a9a476-fa6f-421e-a5ea-272a204ef860%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 9788429179750.

- Trapote Jaume, Arturo. Depuración y regeneración de aguas residuales urbanas. 3a ed. Alacant: Publicaciones Universidad Alicante, 2020. ISBN 9788497177290.

### Complementària:

- Ferrer Polo, J.; Seco Torrecillas, A.; Robles Martínez, A. Tratamientos biológicos de aguas residuales [en línia]. 3a ed. València: Universitat Politècnica de València, 2022 [Consulta: 14/11/2022]. Disponible a: [https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/935a8d7c-2081-4d74-9f7c-bf3ad9e69bb4/TOC\\_0358\\_03\\_03.pdf?guest=true](https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/935a8d7c-2081-4d74-9f7c-bf3ad9e69bb4/TOC_0358_03_03.pdf?guest=true). ISBN 9788413960159.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino. Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones:

<https://www.aragon.es/documents/20127/24009052/Manual+CEDEX2.pdf/32188fba-b20f-ecac-fb01-49a15e0e3cd9?t=1578648844927>