



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Aspectos Medioambientais

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Aspectos Medioambientais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Código                | V11M085V01201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Ciencia e Tecnoloxía de Conservación de Produtos da Pesca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Coordinador/a         | Canosa Saa, Jose Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Profesorado           | Cameselle Fernández, Claudio<br>Canosa Saa, Jose Manuel<br>Longo González, María Asunción<br>Pereiro Estévez, Ana Belén<br>Torres Ayaso, Ana Belén                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Correo-e              | jcanosa@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://http://webs.uvigo.es/pesca_master/">http://http://webs.uvigo.es/pesca_master/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descrición xeral      | En esta materia se aborda el estudio de los aspectos medioambientales del tratamiento de los efluentes, gaseosos, líquidos y sólidos, de los procesos industriales en general y del sector transformador de los productos de la pesca en particular. Para ello se aborda desde un punto de vista ingenieril las distintas técnicas (operaciones básicas) implicadas en estos procesos de tratamiento: sus fundamentos y características físicas, químicas y/o biológicas, parámetros de diseño de las unidades y su aplicación en la ingeniería medioambiental. Se realizan prácticas de carácter físico-químico de los fundamentos estudiados. Y se aborda desde un punto de vista legislativo, la gestión de residuos y el manejo de la Normativa sobre Gestión Ambiental. |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B1     | Que os estudantes adquiren as capacidades comprensivas, de análises e síntesis.                                                                                                                                                                                                              |
| B2     | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B3     | Que os estudantes desenvolvan as habilidades para realizar traballos experimentais, manexo de elementos materiais e biolóxicos e programas relacionados.                                                                                                                                     |
| B4     | Que os estudantes desenvolvan as capacidades de traballo en equipo, enriquecidas pola pluridisciplinariedade.                                                                                                                                                                                |
| B5     | Que os estudantes desenvolvan a habilidade de elaboración, presentación e defensa de traballos ou informes.                                                                                                                                                                                  |
| B6     | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións ? e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan ? a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades.                                                                                             |
| B7     | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                 |
| B8     | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirigido ou autónomo.                                                                                                                             |
| C4     | Coñecer os principais aspectos ambientais que afectan ao procesamento e conservación dos produtos do mar: control e tratamento de efluentes líquidos, lodos, chans e emisións atmosféricas. Lexislación aplicable.                                                                           |
| C5     | Manexar a Normativa sobre Xestión Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Resultados de aprendizaxe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Coñecer os principais aspectos ambientais que afectan ao procesamento e conservación dos produtos do mar: control e tratamento de efluentes líquidos, lodos, chans e emisións atmosféricas. Lexislación aplicable.                                                                           | C4 |
| Manexar a Normativa sobre Xestión Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                 | C5 |
| Que os estudantes adquiren as capacidades comprensivas, de análises e síntesis.                                                                                                                                                                                                              | B1 |
| Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. | B2 |
| Que os estudantes desenvolvan as habilidades para realizar traballos experimentais, manexo de elementos materiais e biolóxicos e programas relacionados.                                                                                                                                     | B3 |
| Que os estudantes desenvolvan as capacidades de traballo en equipo, enriquecidas pola pluridisciplinidade.                                                                                                                                                                                   | B4 |
| Que os estudantes desenvolvan a habilidade de elaboración, presentación e defensa de traballos ou informes.                                                                                                                                                                                  | B5 |
| Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións ? e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan ? a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades.                                                                                             | B6 |
| Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                 | B7 |
| Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirigido ou autónomo.                                                                                                                             | B8 |

**Contidos**

| Tema                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL SECTOR TRANSFORMADOR DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA | 1.1 Consumo de recursos, Generación residuos.<br>1.2 Efluentes líquidos, sólidos y emisiones.<br>1.3 Generación de olores y ruido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. OPERACIONES BÁSICAS I                                                          | 2.1 Fundamentos de las operaciones básicas. Conceptos Básicos.<br>2.2 Procesos de separación: conceptos básicos.<br>2.3. Operaciones Básicas de la tecnología medioambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. OPERACIONES BÁSICAS II.                                                        | 3.1. Introducción al tratamiento biológico del agua residual. Metabolismo microbiano. Microorganismos en el tratamiento de aguas.<br>3.2. Crecimiento bacteriano. Cinética del crecimiento biológico.<br>3.3. Introducción al diseño de reactores. Reactor de mezcla completa. Reactor de flujo en pistón.<br>3.4. Diseño de biorreactores para el agua residual. Reactor biológico de mezcla completa. Reactor de mezcla completa con recirculación de lodos. Reactor de flujo en pistón. Operación y control de biorreactores. Eficacia y rendimiento de depuración. |
| 4. CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS                            | 4.1. Las aguas residuales: origen, clasificación, estimación de caudales, propiedades físicas, químicas y biológicas, principales agentes contaminantes<br>4.2. Técnicas analíticas para la caracterización de aguas residuales<br>4.3. Esquema general de una planta de tratamiento de aguas residuales: tratamiento de aguas y tratamiento de lodos<br>4.4. Estrategias de depuración, selección de alternativas                                                                                                                                                     |
| 5.- PRETRATAMIENTO Y TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE LAS AGUAS RESIDUALES           | 5.1. Pretratamiento: desbaste, dilaceración, homogeneización, mezclado.<br>5.2. Operaciones físicas: sedimentación, flotación, filtración en medio granular, transferencia de gases<br>5.3. Operaciones químicas: precipitación, coagulación, adsorción.<br>5.4. Desinfección.<br>5.5. Eliminación de fósforo y nitrógeno por vía físico-química.<br>5.6. Eliminación de compuestos tóxicos y orgánicos recalcitrantes, y de sustancias inorgánicas disueltas                                                                                                          |
| 6. TECNOLOGÍAS DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO AEROBIO.                                 | 6.1. Fundamento y utilidad, tipos de proceso<br>6.2. Procesos aerobios con biomasa en suspensión: proceso de lodos activos, lagunas aireadas, reactor discontinuo secuencial<br>6.3. Procesos aerobios con biomasa fija: lechos bacterianos, biodiscos y biocilindros, reactores de lecho compacto<br>6.4. Eliminación biológica de nitrógeno: nitrificación/desnitrificación<br>6.5. Eliminación biológica de fósforo y conjunta de nitrógeno y fósforo                                                                                                               |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. TECNOLOGÍAS DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO ANAEROBIO. | 7.1. Bioquímica y microbiología de la metanogénesis. Estequiometría. Balance energético. Aspectos cinéticos. Parámetros físico-químicos y nutrientes. Concepción de equipos para el tratamiento anaerobio: hidrodinámica, homogeneización, tiempo de retención, sustrato.<br>7.2. Tecnología del tratamiento anaerobio, clasificación. Sistemas con biomasa no adherida. Sistemas con biomasa fija. Sistemas múltiples.<br>7.3. Tratamiento por lagunaje |
| 8.- RESIDUOS SÓLIDOS I. CARACTERIZACIÓN             | 8.1 Origen, clasificación y composición de los RS<br>8.2 Características y propiedades físico-químicas de los RS<br>8.3 Principales residuos sólidos industriales.<br>8.4. Reutilización y reciclaje de fracciones de los RSU.<br>8.5. Almacenamiento y transporte de los RS.<br>8.6. Definición y características de residuo sólido peligroso                                                                                                           |
| 9.- RESIDUOS SÓLIDOS II. TRATAMIENTO                | 9.1. Tratamiento de los RSU<br>9.2. Tratamiento biológico de los residuos sólidos.<br>9.3. Tratamiento térmico de los residuos sólidos.<br>9.4. Vertido de RSU y RSI.<br>9.5. Gestión integral de los R.S.<br>9.6. Características y tratamiento los residuos sólidos industriales<br>9.7. Instalaciones del tratamiento de los residuos sólidos peligrosos.                                                                                             |
| 10. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.                      | 10.1 Química de la troposfera<br>10.2. Los contaminantes atmosféricos. Contaminante de referencia.<br>10.3. Meteorología de la contaminación atmosférica.<br>10.4 Principales efectos de la contaminación atmosférica.<br>10.5. Dispersión atmosférica.<br>10.6 Estándares de emisión de origen industrial<br>10.7. Tratamiento de efluentes gaseosos. Selección de equipos. Diseño del tratamiento.<br>10.8 Control de la contaminación atmosférica     |
| 11.- TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS             | 11.1. Marco legal. Ley de suelos<br>11.2 Tecnología para la remediación de suelos<br>11.3 Tecnología físico-química<br>11.4. Tecnologías térmicas<br>11.5. Tratamiento biológico.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12. NORMAS ISO                                      | 12.1. Normas ISO 14.000<br>12.2 Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría: EMAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### Planificación

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral         | 32            | 48                 | 80           |
| Prácticas de laboratorio | 5             | 5                  | 10           |
| Titoría en grupo         | 3             | 3                  | 6            |
| Probas de resposta curta | 1             | 3                  | 4            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral         | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                              |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situación concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios químicos). |
| Titoría en grupo         | Entrevistas que o alumno mantén co profesorado da asignatura para asesoramento/desenvolvemento de actividades da asignatura e do proceso de aprendizaxe.                                                                                                        |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | O alumno recibe, en pequeno grupo asesoramiento por parte do profesor sobre os conceptos teóricos e prácticos a asignatura, para o desenvolvemento das actividades a realizar no laboratorio de química. |
| Titoría en grupo         | O alumno recibe, en pequeno grupo e/ou individualmente, asesoramiento por parte do profesor sobre os conceptos teóricos e prácticos a asignatura, para o desenvolvemento dos obxectivos da materia.      |

| Avaliación               |                                                                                                                                                                                                                        |               |                                       |          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------|
|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                             | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |          |
| Sesión maxistral         | Se evaluará a asistencia ás clases e a actitude do alumnado e interese nos contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, resolución de exercicios e/ou proxectos a desenvolver. | 10            | B1<br>B2                              |          |
| Prácticas de laboratorio | Avaliación das Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo.                                 | 20            | B3<br>B4<br>B5<br>B7                  | C4       |
| Probas de resposta curta | Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de xeito directo e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.   | 70            | B1<br>B6<br>B7<br>B8                  | C4<br>C5 |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federa, **Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales**, Díaz de Santos, Madrid,

Davis, M. L. Y Mastern, S.J., **Ingeniería y ciencias ambientales**, Ed. McGraw Hill,

De Lora, F. y Miro, J., **Técnicas de Defensa del Medio Ambiente. Vol I y II**, Ed. Labor, Barcelona,

Degrémont, ed., **Water treatment handbook**, Ed. Degrémont, París.,

Hernández Muñoz, A., **Depuración de aguas residuales.**, Colección Senior, Madrid,

J. Glynn Henry, Gary W., **Environmental Science and Engineering**, Ed. Prentice Hall Inc,

Metcalf & Eddy (revisado por G. Tchobanoglous)., **Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)**, McGraw-Hill, Madrid,

Spiro, T.G. y Stigliani, W.M, **Química medioambiental**, Ed.. Prentice Hall Inc,

Tchobanoglous, G.T.; Theisen, H. y Vigil, S., **Gestión integral de residuos sólidos**, Ed. McGraw-Hill,

Wark, k. y Warner, C.F., **Contaminación del aire. Origen y control.**, Ed. Limusa,

#### Recomendacións