



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                   |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                   | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Resíduos                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | Código                            | 610500011 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Ciencias. Tecnoloxías e Xestión Ambiental (plan 2012)                                                                                                                                                                            |                    |                                   |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                   |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                    | Curso              | Tipo                              | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                            | Primero            | Optativa                          | 3         |
| Idioma                | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                   |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                   |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                   |           |
| Departamento          | Física e Ciencias da TerraQuímica                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                   |           |
| Coordinador/a         | Soto Castiñeira, Manuel                                                                                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | m.soto@udc.es                     |           |
| Profesorado           | Domínguez Pérez, Montserrat                                                                                                                                                                                                                                | Correo electrónico | montserrat.dominguez.perez@udc.es |           |
|                       | Nalakath Abubackar, Haris                                                                                                                                                                                                                                  |                    | haris.nalakath@udc.es             |           |
|                       | Soto Castiñeira, Manuel                                                                                                                                                                                                                                    |                    | m.soto@udc.es                     |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                   |           |
| Descripción general   | Este módulo forma parte do Programa Oficial de Posgrao de Ciencia, Tecnoloxía e Xestión Ambiental (CTXA) como asignatura optativa e ten por obxectivo introducir ao/á alumno/a na problemática dos residuos, a súa xestión e as tecnoloxías de tratamento. |                    |                                   |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A1                      | Conocimiento de las realidades interdisciplinares de la Química y del Medio Ambiente, de los temas punteros en estas disciplinas y de las perspectivas de futuro.                                                                                                                                         |
| A3                      | Capacitar al alumno para el desarrollo de un trabajo de investigación en un campo de la Química o del Medio Ambiente, incluyendo los procesos de caracterización de materiales, el estudio de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas y de los procesos que pueden sufrir en el medio natural.        |
| A6                      | Conocimiento del comportamiento de diferentes especies químicas y de los procesos a los que pueden estar sometidas una vez liberadas en el medio ambiente, incluyendo sus relaciones entre distintos compartimentos medioambientales.                                                                     |
| A10                     | Relacionar la presencia de especies químicas en el medio natural con los conceptos de toxicidad y biodisponibilidad.                                                                                                                                                                                      |
| A16                     | Comprender la problemática asociada a los residuos, los modos de gestionarlos y las principales tecnologías de tratamiento de residuos.                                                                                                                                                                   |
| A18                     | Conocer las implicaciones económicas de los problemas ambientales, los instrumentos de política económica y los principales indicadores ambientales.                                                                                                                                                      |
| A19                     | Conocimiento e interpretación de la legislación, normativa y procedimientos administrativos básicos sobre medios acuáticos, suelos y atmósferas. Comprensión de las bases científicas y económicas de la sostenibilidad.                                                                                  |
| B2                      | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.                                                                  |
| B3                      | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| B4                      | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                           |
| B5                      | Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.                                                                                                                                       |
| B6                      | Ser capaz de analizar datos y situaciones, gestionar la información disponible y sintetizarla, todo ello a un nivel especializado.                                                                                                                                                                        |
| B8                      | Comprender, a un nivel especializado, las consecuencias del comportamiento humano en el entorno medioambiental.                                                                                                                                                                                           |
| C1                      | Ser capaz de trabajar en equipos, especialmente en los interdisciplinares e internacionales.                                                                                                                                                                                                              |
| C2                      | Ser capaz de mantener un pensamiento crítico dentro de un compromiso ético y en el marco de la cultura de la calidad.                                                                                                                                                                                     |
| C4                      | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                                                            |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C7  | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C9  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                      |
| C10 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                       |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                |  |                                            |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|---------------------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                |  | Competencias del título                    |                                 |
| Capacidad para formular e implementar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.                                  |  | AM3<br>AM18                                | BM4<br>BM5<br>BM6<br>CM2<br>CM7 |
| Comprender los problemas asociados con los residuos, los modos de gestión y las principales tecnologías para el tratamiento de residuos. |  | AM1<br>AM6<br>AM10<br>AM16<br>AM18<br>AM19 | BM6<br>BM8<br>CM1<br>CM4        |
| Desenvolverse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, crítica y comprometida                                                        |  |                                            | BM2<br>BM3<br>CM9<br>CM10       |

| Contenidos                                        |                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                              | Subtema                                                                                                                                                                                                                 |
| LOS RESIDUOS                                      | Definición de residuo<br>Tipos de residuos. Clasificación<br>Cantidades, composición y características<br>Impacto ambiental de los residuos<br>Legislación y planificación                                              |
| MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS                          | La necesidad de la prevención, Plan de prevención, Auditoría ambiental dirigida a la minimización, Plan de minimización de residuos, Buenas prácticas industriales, Ejemplos                                            |
| RECOGIDA SELECTIVA Y RECICLAJE                    | Recogida selectiva de residuos sólidos urbanos.<br>Recogida de residuos peligrosos y especiales.<br>Clasificación de RSU en destino. Calidad y comercialización.<br>Balances ambientales del reciclaje y el compostaje. |
| COMPOSTAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS                  | Definiciones. El proceso de compostaje<br>Parámetros de control del proceso<br>Tecnologías de compostaje                                                                                                                |
| BIOMETANIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS             | Digestión anaerobia<br>Tecnología anaerobia para el tratamiento de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos                                                                                                 |
| TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS                   | Datos energéticos de los residuos. Poder calorífico.<br>Control de las emisiones de incineradoras de residuos                                                                                                           |
| TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE RESIDUOS PELIGROSOS | El CTRIG (Centro de Tratamiento de Residuos Industriales de Galicia)<br>Métodos y operaciones de tratamiento físico-químico                                                                                             |
| VERTIDO CONTROLADO DE RESIDUOS                    | El marco normativo actual<br>Diseño, operación y control de vertederos                                                                                                                                                  |

| Planificación |
|---------------|
|---------------|



| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                                           | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Sesión magistral                                                                                                                   | A3 A6 A10 A16 A19<br>B4 B5 B6 B8 C2 C1<br>C4 C7 C9 C10 | 9                  | 27                                       | 36            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                           | A3 A16 B3 B6 C1 C4<br>C9                               | 6                  | 12                                       | 18            |
| Seminario                                                                                                                          | A16 B6 C4 C7                                           | 4                  | 12                                       | 16            |
| Salida de campo                                                                                                                    | A16 B2 B8 C2 C7 C9                                     | 2                  | 2                                        | 4             |
| Prueba objetiva                                                                                                                    | A1 A3 A16 A18 A19<br>B6 B8                             | 1                  | 0                                        | 1             |
| Atención personalizada                                                                                                             |                                                        | 0                  | 0                                        | 0             |
| (*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                        |                    |                                          |               |

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sesión magistral         | El profesor expondrá oralmente y utilizando los medios audiovisuales los contenidos básicos de la materia. Hará preguntas y otras observaciones para dirigir la atención del estudiante sobre los aspectos clave. Proporcionará al alumno los esquemas, cuadros y tablas que considere apropiados.  |
| Prácticas de laboratorio | Experimentar procesos o algún elemento de un proceso, con arreglo a las bases teóricas, los materiales y métodos disponibles, obtener resultados experimentales, su análisis y evaluación, y la redacción de conclusiones. Lxs estudiantes tendrán un guión anterior y prepararán un informe final. |
| Seminario                | Formulación de problemas teóricos o prácticos y estudio y análisis de documentación, debate y obtención de conclusiones en el grupo.                                                                                                                                                                |
| Salida de campo          | Se visitará una instalación de tratamiento de residuos, en la cual los estudiantes deben recopilar información directa, completarla con información adicional (independiente o de diferentes fuentes), analizarla de manera crítica y sacar conclusiones. Prepararán un informe final.              |
| Prueba objetiva          | Consiste en un tipo de prueba, con respuesta única o múltiple, que tratará los contenidos trabajados en las clases magistrales, seminarios y fuentes documentales.                                                                                                                                  |

| Atención personalizada                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                                                                 | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sesión magistral<br>Prácticas de laboratorio<br>Seminario<br>Salida de campo | Habrà atención personalizada, por correo electrónico o en tutorías de contacto (individuales o en grupos pequeños), sobre cualquier aspecto de la materia y el trabajo del alumno. La asistencia al estudiante en relación con las prácticas de laboratorio y las visitas se llevará a cabo directamente durante su realización, así como más posteriormente. |

| Evaluación               |                                                        |                                                                                                                                                                                                              |              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías             | Competencias                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                  | Calificación |
| Sesión magistral         | A3 A6 A10 A16 A19<br>B4 B5 B6 B8 C2 C1<br>C4 C7 C9 C10 | Evaluación continua de la participación activa del alumno en ellas.                                                                                                                                          | 5            |
| Prácticas de laboratorio | A3 A16 B3 B6 C1 C4<br>C9                               | La asistencia a las prácticas y la preparación de un informe de acuerdo con los aspectos formales básicos puntuará el 50% del total de esta metodología, y la calidad de la memoria anotará el 50% restante. | 30           |
| Seminario                | A16 B6 C4 C7                                           | Evaluación continua de la participación activa del alumno .                                                                                                                                                  | 15           |



|                 |                            |                                                                                                                                                                                                                        |    |
|-----------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Salida de campo | A16 B2 B8 C2 C7 C9         | La realización de las visitas a plantas de tratamiento y la elaboración de una memoria de acuerdo con los aspectos formales básicos puntuará el 50% de la sección, y la calidad de la memoria anotará el 50% restante. | 10 |
| Prueba objetiva | A1 A3 A16 A18 A19<br>B6 B8 | Cuantificación basada en el porcentaje de respuestas correctas.                                                                                                                                                        | 40 |

## Observaciones evaluación

Los trabajos acordados y los informes de laboratorio y de campo deben entregarse en un plazo máximo de 2 semanas. La calificación de No Presentado está reservada para aquellos estudiantes que han participado en menos del 40% de las actividades programadas y / o no participaron en la prueba objetiva.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | G. Tchobanoglous, H. Theisen and S.Vigil (1994). GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Madrid. McGraw-Hill<br>Institut Cerdá (1994). MANUAL DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES INDUSTRIALES. Barcelona<br>M. Soto e A. Vega (Ed.) (2001). Tratamiento de residuos sólidos urbanos . Universidade da Coruña.<br>Moreno Casco, J. / Moral Herrero, R. (2008). COMPOSTAJE. Madrid. Mundi Pres. Lasaridi, K.E. e Stentiford, E.I. (1998). A simple respirometric technique for assessing compost stability. . Water Research, 32, 3717-3723.<br>W.F. Brinton Jr, E. Evans, M.L. Droffner e R.B. Brinton. (1995). Standardized test for evaluation of compost self-heating . BioCycle, pp 64-69<br>Sánchez e cols. (2014). DE RESIDUO A RECURSO. EL CAMINO HACIA LA SOSTENIBILIDAD. Residuos Urbanos. Mundi-Prensa: Madrid.<br>Sánchez e cols. (2016). DE RESIDUO A RECURSO. EL CAMINO HACIA LA SOSTENIBILIDAD. Residuos Ganaderos. Mundi-Prensa: Madrid.<br>Vanessa Prieto-Sandoval*, Carmen Jaca, Marta Ormazabal. Towards a consensus on the circular economy. Journal of Cleaner Production 179 (2018) 605-615.            |
| <b>Complementaria</b> | ( ). <a href="http://www.envirowise.gov.uk/">http://www.envirowise.gov.uk/</a> ; <a href="http://www.sogama.es/">www.sogama.es.</a> ( ). <a href="http://www.xunta.es/conselle/cma/">http://www.xunta.es/conselle/cma/</a> ; <a href="http://www.xunta.es/conselle/cma/">http://www.xunta.es/conselle/cma/</a> ; <a href="http://www.adega.info/">http://www.adega.info/</a> ; <a href="http://reports.eea.europa.eu/">http://reports.eea.europa.eu/</a> ; <a href="http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/reduce/">http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/reduce/</a> ; Revista CERNIA (Revista Galega de Ecoloxía e Medio Ambiente). Santiago de Compostela. Ed. ADEGA. <a href="http://www.adega.gal/revistacerna/portada.php">http://www.adega.gal/revistacerna/portada.php</a> ?Cerrar o círculo: Un plan de acción da UE para a economía circular? [COM (2015) 614 final]: <a href="http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&amp;format=PDF">http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&amp;format=PDF</a> |

## Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías