

| DATOS DE LA ASIGNATURA               |  |                       |     |               |                                |        |    |
|--------------------------------------|--|-----------------------|-----|---------------|--------------------------------|--------|----|
| Titulación:                          | Ciencias Ambientales   |                       |     |               | Plan:                          | 1998   |    |
| Asignatura:                          | Tecnologías en Control de Efluentes  |                       |     |               | Código:                        | 24018  |    |
| Créditos Totales LRU:                | 6  | Teóricos:             | 4   | Prácticos:    | 2                              |        |    |
| Créditos Totales ECTS                | 5.1  | Teóricos:             | 3.4 | Prácticos:    | 1.7                            |        |    |
| Descriptor (BOE):                    | Estudio de vertidos líquidos contaminantes: Aguas industriales, mineras, agrícolas y urbanas. Tecnologías de minimización de efluentes. Técnicas de Control y Corrección |                       |     |               |                                |        |    |
| Departamento:                        | Ciencias Agroforestales  | Área de Conocimiento: |     |               | Tecnologías del Medio Ambiente |        |    |
| Tipo: (troncal/obligatoria/optativa) | obligatoria  | Curso:                | 2º  | Cuatrimestre: | 2º                             | Ciclo: | 1º |

| PROFESOR/ES  |                          | E-mail   | Ubicación   | Teléfono  |
|--------------|--------------------------|--|---|-----------|
| Responsable: | Don Alfredo Sáinz Silván | <a href="mailto:sainz@uhu.es">sainz@uhu.es</a> | Campus El Carmen<br>Facultad Ciencias Experimentales<br>P4 N2 nº 18 | 959219856 |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Contexto de la asignatura | <p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>La asignatura de "Tecnologías en Control de Efluentes" proporciona al alumno conocimientos básicos para entender y controlar la contaminación líquida generada por las actividades antrópicas industriales, mineras, agropecuarias o simplemente las generadas en las concentraciones urbanas. Estos conocimientos le permitirá abordar los posteriores estudios sectoriales complementarios de la contaminación atmosférica y de la contaminación por residuos, así como en las medidas propuestas en los EIA. De esta forma el alumno podrá alcanzar una perspectiva cognoscitiva de la urdimbre existente entre naturaleza y actividad humana, cuyo cabal equilibrio tan importante es para la supervivencia de la Biosfera, así como incidir en el control de las consecuencias negativas de tipo polucionante</p>  |
|                           | <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>Muchos de los trabajos medioambientales que deberá efectuar el futuro Licenciado en CC. Ambientales estarán relacionados con la contaminación por vertidos. Por ello necesita conocer técnicas evaluatorias de esos déficit ambientales, así como conocer las tecnologías disponibles para evitarlos o superarlos, en caso de que el déficit ya exista. Por ello, el cursar esta signatura le permitirá desarrollar las siguientes capacidades:</p> <p>Capacidad de evaluar, interpretar y sintetizar un problema ambiental creado por contaminación por vertidos líquidos (C. puntual o difusa)</p> <p>Capacidad de demostrar su conocimiento y comprensión de las tecnologías preventivas/ correctoras de vertidos existentes y saber aplicar estos conocimientos para resolver el problema de contaminación anteriormente evaluado</p> <p>Capacidad de manejar el sentido común en esta elección, de forma que la solución propuesta sea medioambientalmente correcta, técnicamente posible y económicamente viable</p> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Objetivo General de la Asignatura:</b>                                   | <p>Los principales objetivos de esta asignatura son dos:<br/>         Proporcionar al alumno un conocimiento del problema creado por la contaminación por vertidos líquidos, así como metodologías para su evaluación.<br/>         Proporcionar al alumnos un elenco de soluciones al problema presentado: El conjunto de tecnologías disponibles, de carácter preventivo o correctivo, destinadas a evitar, reducir o anular los aportes de contaminantes producido por los vertidos líquidos de origen urbano, industrial, agrícola o minero del Medio Ambiente, a fin de que pueda seleccionar la técnica de tratamiento de la contaminación más apropiada para cada situación</p>  |
| <b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b> | <p>Capacidad de evaluar, interpretar y sintetizar un problema ambiental creado por contaminación por vertidos líquidos (C. puntual o difusa)<br/>         Capacidad de demostrar su conocimiento y comprensión de las tecnologías preventivas/ correctoras de vertidos existentes y saber aplicar estos conocimientos para resolver el problema de contaminación anteriormente evaluado<br/>         Capacidad de manejar el sentido común en esta elección, de forma que la solución propuesta sea medioambientalmente correcta, técnicamente posible y económicamente viable</p>  |
| <b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>     | <p>Desarrollar en el alumno la capacidad del razonamiento aplicado<br/>         Desarrollar la capacidad de priorización (principal-complementario) en un análisis ambiental<br/>         Estimular la capacidad de aplicar un enfoque cuantitativo en el análisis de cualquier problema ambiental que se le presente, huyendo de vaguedades cualitativas<br/>         Estimular la capacidad del alumno para concatenar los análisis ambientales con la propuesta de soluciones prácticas y reales.<br/>         Desarrollar su sentido de responsabilidad frente al Medio Ambiente.<br/>         Desarrollar su capacidad de relacionarse con el entorno extrauniversitario<br/>         Desarrollar las técnicas de trabajo en equipo.</p> |
| <b>Prerrequisitos:</b>  | <p><b>Se considera <u>muy recomendable</u> haber aprobado las asignaturas de Física, Química y Matemáticas de 1º y de Bases de la Ingeniería Ambiental de 2º</b></p>  |
| <b>Recomendaciones</b>  | <p>Es igualmente muy recomendable para conseguir entender Tecnologías en Control de Efluentes tener conocimientos elementales de Matemáticas, Física y Química de la ESO y Bachiller</p>  |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Bloques Temáticos:</b> | <p>Bloque I. LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES.<br/>         Bloque II. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES AGRÍCOLAS<br/>         Bloque III. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES MINEROS<br/>         Bloque IV. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES URBANOS<br/>         Bloque V. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES INDUSTRIALES</p> |
|---------------------------|---|

| Competencias a adquirir por Bloques Temáticos | Capacidad  | Bloque I | Bloque II | Bloque III | Bloque IV | Bloque V |
|---|--|----------|-----------|------------|-----------|----------|
| Comprensión c. básicos                        | x  | x        | x         | x          | x         |          |
| Planificación del trabajo                     | x  |          | x         |            | x         |          |
| Enfoque cuantitativo                          | x  | x        |           |            |           |          |
| Análisis de datos                             | x  |          | x         |            | x         |          |
| Resolución de problemas                       |  |          | x         | x          | x         | x        |
| Trabajo en equipo                             | x  | x        | x         |            | x         |          |
| Rearme ético ante el M.A.                     |  | x        |           |            |           |          |
| Destreza técnica                              | x  | x        | x         | x          | x         |          |
| Sentido práctico                              |  |          | x         | x          | x         | x        |
| Temario Teórico y Planificación Temporal:     | <p><b>BLOQUE I. LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES. (2 semanas)</b><br/> <b>TEMA 1.</b> Contaminación por efluentes puntuales. Concepto y Tipologías. Métodos de evaluación de la contaminación por efluentes puntuales. Revisión general de los sistemas de control de efluentes puntuales<br/> <b>TEMA 2.</b> Contaminación por efluentes no puntuales. Concepto y Tipologías. Métodos de evaluación de la contaminación por efluentes no puntuales. Revisión general de los sistemas de control de efluentes no puntuales</p> <p><b>Bloque II. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES AGRÍCOLAS (2 semanas)</b><br/> <b>TEMA 3.</b> La contaminación por efluentes agrícolas I: Características Generales. Fuentes de contaminación y tipos de contaminantes. Análisis de impactos. Factores modificantes.<br/> <b>TEMA 4.</b> La contaminación por efluentes agrícolas II. Sistemas de control de la contaminación agrícola. Control de la contaminación por nutrientes. Control de la contaminación particulada. Control de la contaminación por pesticidas.</p> <p><b>Bloque III. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES MINEROS (3 semanas)</b><br/> <b>TEMA 5.</b> La contaminación por efluentes mineros I. Características Generales. Fuentes y tipos de contaminación. La contaminación por AMD.<br/> <b>TEMA 6.</b> La contaminación por efluentes mineros II. Control de la contaminación por AMD. Técnicas de control primario. Técnicas de control secundario. Recolección y sistemas de tratamiento.</p> <p><b>Bloque IV. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES URBANOS (3 semanas)</b><br/> <b>Tema 7.</b> La contaminación por efluentes de grandes núcleos urbanos. Características generales. Sistemas Intensivos de tratamiento de A.R.U. y Fangos<br/> <b>Tema 8.</b> La contaminación por efluentes de pequeños núcleos urbanos. Sistemas de tratamiento: tecnologías tradicionales y tecnologías blandas</p> <p><b>Bloque V. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR EFLUENTES INDUSTRIALES (3 semanas)</b><br/> <b>Tema 9.</b> La Contaminación por Efluentes Industriales. Introducción. Tipos de Tecnologías de Control de efluentes industriales. Medidas Integradas al Proceso: Reducción en origen, Reciclaje y reutilización. Técnicas de Tratamiento a fin de Tubería: T. de separación de contaminantes insolubles. T. de eliminación de contaminantes no Biodegradables. T. de eliminación de contaminantes Biodegradables.<br/> <b>Tema 10.</b> La contaminación por Efluentes Industriales II. Tecnologías de control de efluentes industriales en distintos Sectores: Petroquímicas. I. Fertilizantes. I. Agroalimentarias. Otras</p> |          |           |            |           |          |
| Temario Práctico y Planificación Temporal:    | <p>Presentación y formación de grupos/Entrega de documentos y visita a la instalación/ 1ª exposición de la m.c. y generación de problemas/ documentación y 2ª visita/ 2ª exposición y revisión de m.c./ elaboración de documento final: memoria-planos-documentación fotográfica/ presentación final / examen... 2 horas por sesión por promedio</p>   |          |           |            |           |          |

|  |  |                             |                             |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <p><b>Metodología Docente Empleada:</b></p>                        | <p><u>Lecciones Magistrales:</u> Imprescindibles con clases de 100 alumnos como ocurre en esta asignatura. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema/Seminarios/Mayéutica.</p> <p><u>Impartición de clases de problemas.</u> Se resuelven problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución y resaltando la relación de los problemas con aplicaciones prácticas</p> <p><u>Realización de clases prácticas:</u> elección/visitas y explicaciones progresiva de un sistema de control de efluentes, trabajado en grupos de 3-4 alumnos. Constituyen una forma de enseñanza de extraordinaria importancia por el carácter técnico de la disciplina, la aplicación de los contenidos vertidos en las clases teóricas. La estructuración de cada práctica, está pensada para que el alumno aprenda, de modo individual y en equipo, a resolver problemas de vertidos a partir de datos reales, que a buen seguro, le serán de gran utilidad en el ejercicio de la profesión</p> <p><u>Realización de A.A.D.</u> Se organizarán grupos de trabajo donde los compañeros se prestarán ayuda a la hora de superar las dificultades que se encuentren en la resolución de cuestiones teórica y problemas básicos en el Control de Efluentes. Se generarán cuadernillos de de cuestiones teórica y problemas que se pasarán a otros Grupos de Trabajo. Así, se animará al estudiante a alcanzar los siguientes objetivos: entender y asimilar los conceptos básicos, pasar con facilidad de la teoría a la práctica, trabajar en grupo..</p> |                             |                             |
| <p><b>Técnicas Docentes:</b><br/>(marcar con X lo que proceda)</p> | <p>Sesiones teóricas x</p>   | <p>Presentaciones PC x</p>  | <p>Diapositivas x</p>       |
|  | <p>Transparencias x</p>  | <p>Sesiones prácticas x</p> | <p>Lectura de artículos</p> |
|  | <p>Visitas / excursiones x</p>   | <p>Web específicas</p>      | <p>Seminarios x</p>         |
| <p><b>Criterios de Evaluación:</b><br/>(detallar)</p>              | <p>La calificación final de la asignatura se obtendrá con los siguientes sumandos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calificación obtenida en el examen final de la asignatura. Supondrá el <b>65%</b> de la calificación de la asignatura. El examen podrá constar tanto de preguntas teórico-prácticas como de problemas. Para aprobar la asignatura es necesario tener un mínimo de un 4,0 en este apartado</li> <li>2. Las capacidades adquiridas en cada unidad temática se evaluarán conjuntamente con las distintas actividades de la asignatura, es decir, con las calificaciones de la docencia teórica, práctica y de las actividades académicas dirigidas.</li> <li>3. Calificación obtenida en la realización del trabajo práctico, en el informe documental entregado y en su examen final (supondrá el <b>25%</b> de la calificación final de la asignatura). El aprobado de las prácticas constituye una condición "<i>sine qua non</i>" para el aprobado de la asignatura. La asistencia a las prácticas es obligatoria así como la entrega del informe final. Dado el carácter continuado y progresivos de las prácticas, bajo la dirección del profesor, las prácticas solo se podrán realizar durante el 2º cuatrimestre</li> <li>4. Calificación obtenida por la realización periódica, entrega y control final de los trabajos realizados individualmente o en equipo, dentro de las actividades académicas dirigidas (supondrá el <b>10%</b> de la calificación de la asignatura)</li> </ol>   |                             |                             |

|  |  |
|--|--|
| <b>Bibliografía Fundamental:</b><br><br>(indicar las 5 más significativas) | <p>BUENO, J.L.; SASTRE, M. y LAVIN, A.G. <i>Contaminación e Ingeniería Ambiental</i>. . FICYT, Oviedo (1997)</p> <p>CEDEX. <i>XIV Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotaciones de Estaciones Depuradoras</i>. Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, Madrid (1996)</p> <p>DEGREMONT. <i>Manual Técnico de la A.G.A. 4aed</i> Grafo, S.A., Bilbao (1979)</p> <p>DIAZ, J.A. <i>Depuración de Aguas Residuales</i>. MOPU, Madrid (1988)</p> <p>METCALF-EDDY. <i>Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamientos, Vertido y Reutilización</i>. Mc Graw-Hill, Madrid (1995)</p> |
| <b>Bibliografía Complementaria:</b>  | <p>Antes de iniciarse la explicación de cada tema, el alumno dispondrá de unos apuntes confeccionado al respecto sobre el tema en cuestión, donde encontrará los conocimientos básicos que se impartirán en clase. Igualmente, se entregará individualmente al alumno la bibliografía específica, dependiendo del tema desarrollado y/o de la tipología de la medida de control de contaminación elegida y del origen del agua contaminada a controlar. La bibliografía estará formada por libros, artículos de revista y páginas web relacionadas con el tema explicado</p>                                   |

| Horas de trabajo del alumno (ver tabla ECTS) |           |           |         |           |           |                      |                   |                                     |       |
|--|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------|
| Presencial                                   |           |           | Estudio |           |           | AAD<br>(especificar) | Otros<br>Trabajos | Examen<br>incluyendo<br>preparación | TOTAL |
| Teoría                                       | Problemas | Prácticas | Teoría  | Problemas | Prácticas |                      |                   |                                     |       |
| 28   | 0         | 20        | 25      | 0         | 15        | 12<br><br>(anexo 2)  | 0                 | 33,3                                | 133,8 |

|            |   |
|------------|---|
| CRONOGRAMA | <p>Teoría: Durante todo el 2º cuatrimestre, días lectivos:<br/>         Grupo G1: Martes, 8,30-9,30 h Miércoles 9,30-10,30h Jueves 8,30-10,30h<br/>         Grupo G2: Martes 16-17h Miércoles 16-17 h Jueves 16,00-17,00 h</p> <p>Prácticas: TCE-1 Lunes 8,30-10,30 h / TCE-2: Lunes 11-13h (A.Sáinz)<br/>         TCE-3 Martes 10-12h (A.Sáinz)<br/>         TCE-4 Martes 11-13 h (A.Sáinz)<br/>         TCE-5 Lunes 16-18 h /TCE-6 Martes 17-19h (A. Sáinz)<br/>         TCE-7 Miércoles 17-19 h (A.Sáinz)</p> <p>Distribución mensual según tabla del Vicedecanato de CCAA</p> |
|------------|---|

### ANEXO 1 (ejemplo)

#### *Competencias a adquirir por Bloques Temáticos*

La siguiente Tabla recoge las capacidades (columna primera) a adquirir por el estudiante en las distintas unidades temáticas (fila primera) de la asignatura. En cada una de las unidades temáticas se entienden incluidas todas las actividades derivadas de la docencia teórica, práctica y dirigida.

| Capacidad                                       | Bloque I | Bloque II | Bloque III | Bloque IV | Bloque V |
|---|----------|-----------|------------|-----------|----------|
| Conocimiento y comprensión de conceptos básicos | X        | X         | X          | x         | x        |
| Planificación del trabajo                       |          |           | X          |           | X        |
| Iniciación al uso de Diagramas de Flujo         | X        | X         | x          | x         | X        |
| Análisis y discusión de datos                   | X        |           | X          |           | X        |
| Resolución de problemas                         | x        | x         |            |           |          |
| Trabajo en equipo                               | X        | X         | X          | x         | X        |
| Compromiso ético y/o ambiental                  | x        | x         | X          |           | x        |
| Destreza técnica                                | X        | X         | X          |           | x        |
| Globalización Conceptual                        |          | x         | x          | x         | x        |

Bloques Temáticos Identificados anteriormente

## Anexo 2

### ***Relación de Actividades Académicas Dirigidas para la asignatura de Tecnologías en Control de Efluentes, de 2ª curso de Ldo. en Ciencias Ambientales***

Se realizarán en grupos de 20 alumnos cada uno. Dado el número de componentes de cada grupo es difícil encajar la denominación de AAD en este tipo de actividades, pero esto es lo que hay con grupos tan numerosos. Las AAD se realizarán sobre los distintos bloques temáticos de la asignatura, y lógicamente contribuirán de manera significativa a alcanzar las competencias indicadas en los bloques temáticos.

#### D1. Adquisición de Nivel 0:

Dada la absoluta falta de base detectada en las encuestas y siendo posiblemente uno de los factores del fracaso académico, se pretende completar y refrescar lo más imprescindible para la asignatura. Se organizarán grupos de trabajo donde los compañeros se prestarán ayuda a la hora de superar las dificultades que se encuentren en la resolución de cuestiones teórica y problemas. Se generarán cuadernillos de de cuestiones teórica y problemas que deberán devolver al profesor, una vez cumplimentados. Así, se animará al estudiante a alcanzar los siguientes objetivos: entender y asimilar los conceptos básicos, pasar con facilidad de la teoría a la práctica, trabajar en grupo. Existirá un cuadernillo por grupo y dos o tres unidades por individuos.

#### D2. Evaluación de un problema de contaminación.

Para distintas actividades se suministraran datos reales de efluentes característicos, en efluentes a presión y en conducciones libres y/o naturales. El alumno aprenderá a cuantificar y evaluar el problema mediante fáciles herramientas muy habituales en este sector medioambiental.

#### D3. Planificación Espacio-temporal de Medidas de Control de Contaminación en actividades antrópicas.

Se suministrará al alumno datos de efluentes generados por actividades antrópicas y el alumno determinará el resultado de la aplicación a dicho efluente de diversas medidas de control. Por análisis de estos casos reales de control de contaminación, el alumno aprenderá el funcionamiento y el por qué de estas medidas, y por generalización, la posibilidad de compatibilizar el desarrollo de la actividad económica y el medioambiente.

**ANEXO 3 (ejemplo)**

**Cronograma orientativo (se indica la temporización de la asignatura por semanas)**

**Unidades temáticas:**

(B1) Bloque 1:

(B2) Bloque 2:

(B3) Bloque 3:

(B4): Bloque 4:

(B5): Bloque 5

Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

| Actividad                  | S1   | S2                | S3                | S4                | S5                | S6                | S7                | S8                | S9                | S10               | S11               | S12               | S13               | S14     | S15     |
|----------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|
| Clases de teoría           | Según Cuadrante de Docencia Práctica de Ldo. Ciencias Ambientales editado por el Vicerrectorado de la Facultad de Experimentales |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |         |         |
| Clases prácticas           | Según Cuadrante de Docencia Práctica de Ldo. Ciencias Ambientales editado por el Vicerrectorado de la Facultad de Experimentales |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |         |         |
| Dependerá del nº de Grupos |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |         |         |
| Actividades dirigidas      |  | G1<br>(1 h)<br>D1 | G2<br>(1 h)<br>D1 | G3<br>(1 h)<br>D1 | G4<br>(1 h)<br>D1 | G1<br>(1 h)<br>D2 | G2<br>(1 h)<br>D2 | G3<br>(1 h)<br>D2 | G4<br>(1 h)<br>D2 | G1<br>(1 h)<br>D3 | G2<br>(1 h)<br>D3 | G3<br>(1 h)<br>D3 | G4<br>(1 h)<br>D3 | control | control |

Según consta en la tabla de adaptación ECTS de segundo curso:

(S1, S2, S3... : semana 1, semana 2, semana 3...)

Clases teóricas: 28 horas

Clases laboratorio: 15 horas, según horario

Clase de Campo: 5 horas, según horario

Actividades Académicas Dirigidas: 12 horas. Cada grupo de Teoría (100) se dividirá en 4 grupos (G1,G2, G3 y G4) de 25 alumnos





Universidad  
de Huélvap

*Licenciado en Ciencias Ambientales  
Tecnología y Control de Efluentes*



Dedicación no presencial según consta en la tabla de adaptación ECTS de segundo curso