



MÁSTER Y ESPECIALIZACIONES MEDIO AMBIENTE



FUNIBER 

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

Máster:



Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Industrial de Barcelona
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA



Universidad
de León
(España)



Universidad
Central del
Ecuador (Ecuador)



Universidad
de Piura (Perú)



Universidad
Tecnológica
de Panamá
(Panamá)



Centro
Panamericano
de Estudios
Superiores (México)



Instituto
Politécnico
Nacional
(México)

Especializaciones:



Universidad
Autónoma de
Chiapas (México)



Universidad
Santiago de
Chile (Chile)

Sedes FUNIBER



ESPAÑA (OFICINA CENTRAL):

Paseo García Faria nº 29
08005 Barcelona
Teléfono: (34) 902 11 47 99
Fax: (34) 902 19 76 58
E-mail: funiber@funiber.org

PORTUGAL:

INSTITUTO PIAGET

Av. João Paulo II, Lote 544, 2º
1900-726 Lisboa - Portugal
Teléfono: (351) 218 316 533
Fax: (351) 218 316 504
E-mail: portugal@funiber.org

CABO VERDE:

UNIVERSIDADE JEAN PIAGET DE CABO VERDE
Campus Universitário Cidade da Praia
Caixa Postal 775 Palmarejo Grande - Cidade da Praia
Tel: 00 238 2609000
Fax: 00 238 2609020
E-mail: caboverde@funiber.org

ITALIA:

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Dipartimento di Biochimica, Biologia e Genetica - Facoltà di Medicina
Via Breccie Bianche - Monte D'Ago. 60131 Ancona
Teléfono: (39) 071 2204160
Fax: (39) 071 2204123
E-mail: univpm@funiber.org

ANGOLA:

UNIVERSIDADE JEAN PIAGET DE ANGOLA

Campus Universitário de Viana
Bairro Capalanka - Viana, 10365 Brito Godins, Angola
Tel: 00 244 92301148
Fax: 00 244 2290872
E-mail: angola@funiber.org

MOZAMBIQUE:

UNIVERSIDADE JEAN PIAGET DE MOÇAMBIQUE

Campus Universitário da Beira
Inhamitua - Moçambique
Tel. 00 258 23346200
Fax. 00 258 23346201
E-mail: mozambique@funiber.org

ARGENTINA:

Avda. Rivadavia 2206, 2º A
(C1034ACO) - Buenos Aires
Teléfono: (54-11) 4953 1083
Fax: (54-11) 4953 1044
E-mail: argentina@funiber.org

BRASIL (ESCRITÓRIO FLORIANÓPOLIS):

Rua Vento Sul, nº. 126 - Campeche - Florianópolis -
SC - Brasil - CEP 88063-070
Telefone: (+55) 48 3239 0000
Fax: (+55) 48 3239 0002
E-mail: brasil@funiber.org

CHILE:

Arzobispo Larraín Gandarillas, 70. Ex. 260
Comuna Providencia. Santiago de Chile
Teléfono: (56-02) - 928 97 00
Fax: (56-02) 341 75 19
E-mail: chile@funiber.org

COSTA RICA:

Curridabat del Indoor Club 25 oeste, 75 norte Casa 4 A,
Urbanización la Alameda
Teléfono: (50-6) 280 45 22
Fax: (50-6) 234 56 22
E-mail: costarica@funiber.org

GUATEMALA:

10 Avenida 15 - 82, Zona 10
Guatemala, Ciudad
Telefax: (502) 2337 4949 / (502) 2366 5998
E-mail: guatemala@funiber.org

MÉXICO (OFICINA MÉXICO D.F.):

Wisconsin, 38 Colonia Nápoles
Delegación Benito Juárez
C.P. 03810 México D.F.
Teléfono: (52-555) 523 90 54
Fax: (52-555) 523 94 42
E-mail: mexico@funiber.org

MÉXICO (OFICINA CHIAPAS):

2a. Norte Ote. No.466
Col. Centro CP. 29000
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
Tel. (961) 61 36904
Fax. (961) 61 31354
Celular. (045) 961 17 76925
E-mail: chiapas@funiber.org

PANAMÁ:

Consejo de Rectores de Panamá
Edificio 868, 2º Piso. Albbrook
Ciudad de Panamá.
Teléfono: (507) 315 06 96
Fax: (507) 315 09 63
E-mail: panama@funiber.org

BOLIVIA:

Calle Bumberque Nro. 361
Santa Cruz, Bolivia
Teléfono: (591-3) 339 8527
Fax: (591-3) 339 8528
E-Mail: bolivia@funiber.org

BRASIL (OFICINA MANAUS):

Av. Joaquim Nabuco, nº. 2503 - Centro -
Manaus - AM - Brasil - CEP 69013-000
Telefone/Fax: (+55) 92 3622 3029
E-Mail: amazonas@funiber.org

COLOMBIA:

Calle 39 A # 19-18
La Soledad - Bogotá
Teléfono: (57-1) 285 35 33
Fax: (57-1) 288 44 23
E-mail: colombia@funiber.org

ECUADOR:

Ciudadela Kennedy Norte.
Calle Jerónimo Avilés y Miguel H. Alcívar.
Manzana 405. Solar 13. 1er piso. Guayaquil
Telefax: (593) 4-2682721 / (593) 4-2682723
(593) 4-2683421
E-mail: ecuador@funiber.org

HONDURAS:

9 y 10 calle 22 y 23 avenida Número 95 Colonia Trejo
San Pedro Sula. Honduras
Teléfono: (00 504) 5535179
E-mail: honduras@funiber.org

MÉXICO (OFICINA GUADALAJARA):

Av. Niños Héroes # 2285 interior 111
Col. Moderna C.P. 44190 Guadalajara - Jalisco.
Teléfono: 01 (33) 3679 4351
ext. 1111 y 1112
E-mail: guadalajara@funiber.org

NICARAGUA

Km. 5 Carretera a Masaya, del Colegio Teresiano 1C al
este, Casa No. 130 Planes de Altamira
Managua - Nicaragua
Tel: (505) 22702646
E-mail: nicaragua@funiber.org

PARAGUAY:

Avda. Santa Teresa N° 2629 c/ Denis Roa
Barrio Ycuá Satí
Asunción, Paraguay C.P 1824
Telefax: (+595) (21) 604 011
Móvil: (0981) 968 928 y (0976) 957 022
E-mail: paraguay@funiber.org

PERÚ:

Calle Chimu Capac 163.
Urbanización Los Rosales
Surco - Apartado 33 055, Lima 33
Teléfono: (51-1) 448 02 00
Fax: (51-1) 273 38 08
E-mail: peru@funiber.org

REPÚBLICA DOMINICANA:

Calle Jacinto Ignacio Mañón N° 41
Plaza Nuevo Sol - Local 20-B
Ensanche Paraiso. Santo Domingo
Teléfono: (809) 540 4720
Fax: (809) 616 0501
E-mail: republica.dominicana@funiber.org

USA:

Bryant Park.1440 Broadway 23rd floor.
NY, NY 10018
Teléfonos: (1) 646 383 7291 / (1) 866 877 9857 / (1) 646 383 4716
E-mail: usa@funiber.org

PUERTO RICO:

Calle José A. Cedeño, #521, Arecibo, PR 00612
Postal: P.O.Box 1304
Teléfono: (1-787) 878-2121
Fax: (1-787) 878-2124
E-mail: puertorico@funiber.org

URUGUAY:

Cnel. Brandzen 1956, oficina 901 - Edificio Cosmos
11200 Montevideo, Uruguay
Teléfono: (598-2) 409 49 62
Fax: (598-2) 409 49 62
E-mail: uruguay@funiber.org

VENEZUELA:

Av. Fco de Miranda, Centro Lido
Torre D, Piso 4, Local 41 HQ
Caracas - Chacao, 1060
Venezuela
PBX: 0212 762 25 24
E-mail: venezuela@funiber.org

ÍNDICE

●● Área Formativa Ambiental

1.	Introducción	1
2.	Importancia de una formación graduada en medio ambiente	3
2.1.	Equilibrar la comprensión entre habilidades y herramientas	3
2.2.	Comprender la existencia de la globalización	4
2.3.	Asumir y aprovechar las nuevas tecnologías	5
3.	Máster en Gestión y Auditorías Ambientales	6
3.1.	Conceptos centrales: el medio ambiente como oportunidad de negocio, Internet, gestión ambiental y desarrollo sostenible	6
3.2.	Formulación del programa de estudios	6
3.3.	Programa y Estructura académica	9
4.	Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental	20
4.1.	Conceptos centrales: el medio ambiente como oportunidad de negocio, Internet, gestión ambiental y desarrollo sostenible	20
4.2.	Formulación del programa de estudios	20
4.3.	Programa y Estructura académica	23
5.	Máster en Ciencia y Tecnología Marina	28
5.1.	Conceptos centrales: el medio marino, la gestión del litoral y las disciplinas oceanográficas	28
5.2.	Formulación del programa de estudios	28
5.3.	Programa y Estructura académica	30

6.	Programa de Consultoría Ambiental	41
6.1.	Conceptos centrales: el medio ambiente como oportunidad de negocio, Internet, gestión ambiental y desarrollo sostenible	41
6.2.	Formulación del programa de estudios	41
6.3.	Programa y Estructura académica	43
7.	Programa de Oceanografía y Recursos Marinos	50
7.1.	Conceptos centrales: el medio marino, la gestión del litoral y las disciplinas oceanográficas	50
7.2.	Formulación del programa de estudios	50
7.3.	Programa y Estructura académica	52
8.	Curso de especialización en Gestión Integral del Agua	59
8.1.	Conceptos centrales: la gestión integral del agua	59
8.2.	Formulación del programa de estudios	59
8.3.	Programa y Estructura académica	60
9.	Curso de especialización en Gestión de Residuos	65
9.1.	Conceptos centrales: la gestión de los residuos	65
9.2.	Formulación del programa de estudios	65
9.3.	Programa y Estructura académica	66
10.	Curso de especialización en Aplicación de las Energías Renovables	72
10.1.	Conceptos centrales: las energías renovables	72
10.2.	Formulación del programa de estudios	72
10.3.	Programa y Estructura académica	73
11.	Curso de especialización en Educación Ambiental	79
11.1.	Conceptos centrales: la educación ambiental	79
11.2.	Formulación del programa de estudios	79
11.3.	Programa y Estructura académica	80
12.	Curso de especialización en Contaminación Marina	85
12.1.	Conceptos centrales: la contaminación marina	85
12.2.	Formulación del programa de estudios	85
12.3.	Programa y Estructura académica	86

13.	Curso de especialización en Gestión y Conservación de Espacios Naturales ..	91
13.1.	Conceptos centrales: gestión y conservación de espacios naturales	91
13.2.	Formulación del programa de estudios	91
13.3.	Programa y Estructura académica	93
14.	Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Tratamiento de residuos sólidos	98
14.1.	Formulación del programa de estudios	98
14.2.	Programa y Estructura académica	99
15.	Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Tratamiento de aguas residuales industriales	104
15.1.	Formulación del programa de estudios	104
15.2.	Programa y Estructura académica	105
16.	Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Efluentes Gaseosos	111
16.1.	Formulación del programa de estudios	111
16.2.	Programa y Estructura académica	112
17.	Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Valorización energética	117
17.1.	Formulación del programa de estudios	117
17.2.	Programa y Estructura académica	118
18.	Curso de especialización en Recuperación de Suelos Contaminados	122
18.1.	Formulación del programa de estudios	122
18.2.	Programa y Estructura académica	123
19.	Curso de especialización ISO 14001	127
19.1.	Formulación del programa de estudios	127
19.2.	Programa y Estructura académica	128
20.	Curso de especialización en Evaluación de Impacto Ambiental	133
20.1.	Formulación del programa de estudios	133
20.2.	Programa y Estructura académica	134
21.	Curso de especialización en Minería y Medio Ambiente	138
21.1.	Formulación del programa de estudios	138
21.2.	Programa y Estructura académica	139

22.	Formación global	143
22.1.	Elementos formativos para una educación en la sociedad de la información y de las comunicaciones	143
22.2.	Modelo educativo integral	144
22.3.	Metodología de estudio y aprendizaje en el Campus Virtual	145

ÁREA FORMATIVA AMBIENTAL

1. Introducción

Hoy en día las empresas han incursionado en nuevos escenarios de actuación, trayendo consigo la aparición de actores de trabajo que sugieren el empleo de las nuevas tecnologías. Esta realidad obliga a incorporar novedosos elementos para generar o reconstruir procesos acordes con las necesidades de las organizaciones, en las cuales el medio ambiente debe desempeñar un papel relevante en pos de alcanzar el desarrollo sostenible.

El **Área Formativa Ambiental** contiene varios Programas ejecutivos de postgrado que canalizan toda la experiencia de los participantes, complementándola con la más actualizada información académica y profesional tomada de otras realidades. *Hace hincapié, además, en dos conceptos centrales y esenciales en la gestión y en la vida diaria de las organizaciones: la Mejora Continua y el Desarrollo Sostenible, empleando las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC).*

Mediante la articulación pedagógica de fundamentos y casos teóricos y la discusión de casos prácticos, dentro de un espacio de interacción promovido por los profesores y por el uso de un *Campus Virtual*, un participante que culmine cualquiera de los Programas quedará cualificado para:

- ♦ Identificar los problemas ambientales de su empresa para llegar a soluciones válidas tras haber analizado diferentes alternativas.
- ♦ Trabajar en grupos interprofesionales en la elaboración de auditorías ambientales.
- ♦ Analizar la dinámica de las organizaciones y obtener una solución de compromiso entre *inversión económica y aplicación de buenas prácticas ambientales* dirigidas al fortalecimiento de la competitividad.
- ♦ Generar y ser líder en organizaciones abiertas, de tal manera de promover la *mejora continua* en todos los procesos productivos y prestación de servicios de la empresa.
- ♦ Conocer y plantear distintas técnicas, enfoques, y sistemas para orientar los procesos de *integración de la variable ambiental* en el entorno empresarial.
- ♦ Dominar el uso de las NTIC en el campo de la innovación, la gestión del conocimiento y sus procesos relacionales orientados al campo ambiental.

El Área Formativa, en sus diferentes disciplinas, se dirige desde a la persona con inquietudes medioambientales hasta a profesionales de empresa y titulados superiores que, además de su formación básica, desean una especialización práctica en el campo ambiental para conseguir una mayor optimización de sus actividades industriales o, simplemente, ampliar sus salidas laborales.

Cada Programa permitirá a sus graduados desenvolverse en el campo de la consultoría y asesoría ambiental, así como en el terreno de la investigación. En este contexto, se considera esencial la incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (NTIC) como parte esencial de la formación de un especialista en cualquier campo en general y, en el medio ambiente en particular, y como parte intrínseca de su futuro trabajo profesional. De esta manera, las NTIC se usan en los Programas de estudio en dos planos formativos:

- ♦ Uno educativo, para potenciar, enriquecer y aumentar el poder explicativo de los docentes y ampliar el aprendizaje de los educandos a través del *Campus Virtual*, donde el estudiante accede a una biblioteca online y espacios de discusión sincrónicos y asincrónicos.
- ♦ Uno pedagógico, donde las NTIC integran el proceso formativo en un continuo aprender-haciendo, donde el propio proceso de resolución de deberes se considera en sí mismo un propio proceso de creación de innovaciones y gestión de conocimiento.

De esta manera, las NTIC se integran en el Área Formativa como parte del conocimiento a adquirir, siendo así en ambos sentidos un medio eficaz de docencia y aprendizaje; *por una parte, trasladando las tecnologías a métodos de enseñanza y de gestión educativa y, por otra, como una herramienta de gestión de las propias actividades evaluadas a desarrollar por parte de los estudiantes.*

El Área Formativa Ambiental comprende los siguientes Programas de estudio:

- ♦ Máster en Gestión y Auditorías Ambientales
- ♦ Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental
- ♦ Máster en Ciencia y Tecnología Marina
- ♦ Consultoría Ambiental
- ♦ Oceanografía y Recursos Marinos
- ♦ Cursos de Especialización

Cualquiera de los Programas -excepto en el caso de realizar los Cursos de Especialización- culmina con un Trabajo Final, que constituye la fase final del estudio. Aquí se combinan las disciplinas de la *Innovación y la Gestión del Conocimiento* aplicadas al campo ambiental con experiencias reales propias de los alumnos.

De esta manera, los diferentes Programas ambientales constituyen una excelente oportunidad de formación y superación personal para las personas que, por razones de trabajo, y a pesar de su interés y capacidad, no pueden dedicarse a sus estudios con la rigurosidad y calidad que sus necesidades y desafíos personales requieren.

Aún más, con todo ello se culmina un tipo de educación continua profesional, muy apreciada por las empresas que actualmente se encuentran desarrollando estrategias y que requieren de profesionales con capacidad de dirigir, liderar y gestionar e, incluso, iniciar los cambios con una preparación, formación, habilidades y conocimientos específicos.

2. Importancia de una formación graduada en medio ambiente

La unión del campo de la Innovación con el cuerpo teórico y aplicado de la Gestión del Conocimiento, conjuntamente con la visión global del medio ecológico, economía y sociedad, determinan que la formación graduada en las diferentes disciplinas del Área Formativa es adecuada por:

- ♦ Proporcionar una visión unificada del amplio campo medioambiental.
- ♦ Proporcionar una visión unificada e integral del amplio campo de la Gestión del Conocimiento.
- ♦ Comprender la íntima relación entre procesos de innovación, procesos de gestión del conocimiento y procesos sostenibles.
- ♦ Aportar conocimientos teóricos vinculados a herramientas y métodos en uso, y experiencias internacionales.
- ♦ Adquirir habilidades para superar los problemas propios y singulares de toda actividad vinculada a producir impactos sobre el medio ambiente.
- ♦ Demostrar capacidades para enfrentar escenarios que involucran equipos distantes, conocimiento disperso y construcción de soluciones particulares.

Todo este pensamiento surge de que hoy en día cualquier profesional vinculado a la Innovación y la Gestión del Conocimiento en general, y al medio ambiente en particular, debe superar determinados retos que surgen de:

- ♦ equilibrar la comprensión entre habilidades y herramientas;
- ♦ comprender la existencia de la globalización; y,
- ♦ asumir y aprovechar las nuevas tecnologías.

2.1. Equilibrar la comprensión entre habilidades y herramientas

Los enfoques docentes usados hasta la fecha se han caracterizado -y todavía se caracterizan-, por la explicación y aplicación de metodologías y herramientas de ayuda para hacer, desarrollar, y seguir un camino trazado, derivado de estrategias que se presumen, son bien entendidas o debemos generar.

Todo este instrumental es adecuado en los casos en que una empresa se desenvuelva en entornos estables y/o conocidos, pero no lo son en *procesos variables y no estables de innovación y de gestión del conocimiento*. Igualmente, estos instrumentos sirven para no desviarse del objetivo, y permiten una solución de forma eficiente, lo cual en los *procesos de innovación y conocimiento derivados del uso de las NITC resultan ser esenciales y vitales*. Pero si bien son buenas ayudas en la consecución del objetivo inmediato de una empresa, no siempre facilitan la buena selección del objetivo que ha de proporcionar el

éxito y que en muchos casos decide en el mundo contemporáneo de los negocios la viabilidad, rentabilidad y sostenibilidad de toda idea innovadora.

Estas herramientas y metodologías usadas en el día-a-día de una organización significan obstáculos para el pensar y el resolver con creatividad, para dar con la solución e intuir el camino para alcanzarla. Con frecuencia, son los procedimientos quienes determinan los objetivos. Las discusiones de los detalles ciegan el destino ideal y posible, dificultando la elección de mejores opciones. En suma, con frecuencia no se buscan soluciones a problemas, sino que se plantean problemas para unas soluciones. Esta situación ha llevado a que la formación de profesionales en el área del medio ambiente haya dejado de lado el *para qué* de una estrategia, excluyendo de todo proceso pedagógico el trabajo de creación y formulación de las mismas.

Por ello, el Programa Ambiental combina la adquisición de habilidades dentro del estudio, aplicando las herramientas de innovación y gestión de conocimiento, y usando metodologías reconocidas y premiadas en la formación de profesionales. *Este aprender-haciendo es hoy en día la esencia de la formación en el campo ambiental, pues se considera imposible hacer docencia sin vivir una experiencia real que conjugue teoría (herramientas) y práctica (habilidades).*

2.2. Comprender la existencia de la globalización

La globalización demanda profesionales con una formación de nivel, igual o superior a los estándares establecidos por instituciones y organismos internacionales, que les permita la resolución inmediata de los problemas ambientales, conociendo las herramientas tecnológicas dispuestas para este fin y manejando todos los “lenguajes” necesarios, para poder interactuar y coordinar las diferentes áreas que intervienen en una organización y en la innovación y la gestión del conocimiento.

A ello debe sumarse la compleja relación que todo profesional de una organización debe asimilar: la rapidez de los cambios, la diversidad de las tecnologías, la formación teórica y práctica, abstracta y concreta; todo orientado a facilitar al máximo el desarrollo de los procesos y de sus áreas de incumbencia - incluida la medioambiental-, respondiendo a la compleja ecuación: menores riesgos y costos, mayor calidad, máxima eficiencia, sin perder viabilidad, rentabilidad y sostenibilidad. A ello deben sumarse las habilidades de los profesionales para estar aprendiendo e informándose continuamente.

Por ello, los diferentes Programas ambientales se orientan al trabajo cooperativo-colaborativo dentro del *Campus Virtual*. Esto permite al estudiante sensibilizarse sobre los procesos de innovación y conocimiento caracterizados por su persistencia, su adimensionalidad temporal y geográfica, al comprender la importancia de las comunicaciones mediadas por NTIC y que hoy en día constituyen la base del trabajo organizacional, *uniendo experiencias de trabajo de grupos de personas situadas en sitios distantes y cuya comunicación demanda intensos y complejos procesos de interacción humana no-presencial orientados a la creación y mejora de ideas.*

2.3. Asumir y aprovechar las nuevas tecnologías

Las nuevas tecnologías constituyen un eje en la integración de los esfuerzos de los componentes dispersos de un proyecto, del seguimiento de su ejecución, del registro histórico de su operación, por señalar tan sólo algunos rasgos. Por ello, un profesional que trabaje en el ámbito medioambiental debe reconocer el rol de las nuevas tecnologías como herramientas propias de la gestión y la creación organizacional, sin dejar de ser medios de persistencia del conocimiento expresado en conversaciones y comunicados documentales. En este sentido, se hace indispensable la incorporación de la tecnología informática, ya no sólo para articular el aprendizaje, sino para entrenar a los profesionales en el uso y aprovechamiento de estas herramientas para su futura labor profesional.

Por ello, los Programas ambientales usan las NTIC como parte del proceso formativo donde, mediante acciones realizadas en el *Campus Virtual*, el estudiante aprende a manejar información ambiental, participar en foros, formular preguntas, consultar correo, entre otras, *actividades que constituyen la base del conocimiento organizacional, entendido como proceso de generación de conocimiento compartido.*

3. Máster en Gestión y Auditorías Ambientales

3.1. Conceptos centrales: el medio ambiente como oportunidad de negocio, Internet, gestión ambiental y desarrollo sostenible

La creciente importancia que está adquiriendo la gestión ambiental en las políticas estatales y, por ende, en las empresariales, queda demostrada en los numerosos convenios internacionales firmados en los últimos años. De esta manera, cada vez se precisa con más frecuencia la presencia de una figura especializada en la gestión del medio ambiente en las empresas. A esta creciente necesidad de personal formado va dirigido el Máster en Gestión y Auditorías Ambientales.

En este Programa confluyen los campos de la innovación y de la gestión del conocimiento, con el fin de formar de manera integral a un especialista en Gestión y Auditorías Ambientales, con un gran valor añadido por encima de experiencias similares y con la capacidad, la habilidad y los conocimientos de comprender estrategias, sistemas, procesos, herramientas y métodos, que permitan gestionar la proyección de las organizaciones en lo que al medio ambiente se refiere y la Sociedad del Conocimiento, desde la óptica de los más importantes recursos que poseen las organizaciones: sus innovaciones y su conocimiento.

3.2. Formulación del programa de estudios

3.2.1. Objetivos

3.2.1.1. Objetivo general

Formar profesionales con una sólida base en todos los campos y disciplinas ambientales, adecuados a la provisión de soluciones y que aporten valor a los procesos organizacionales, siendo, a su vez, ellos mismos, articuladores y gestores del pensamiento y cambio organizacional que les permita asumir sus actuales o deseadas posiciones de consultoría. Básicamente, el propósito es formar profesionales altamente competentes en el área ambiental y que contribuyan al crecimiento de nuevos negocios, así como que deseen actualizar y perfeccionar su comprensión de las nuevas oportunidades de negocio que representa la variable ambiental y de la integración de las nuevas tecnologías en los procesos organizacionales.

3.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Identificar los aspectos ambientales que determinan el correcto funcionamiento de cualquier actividad y aquellos que establecen el estado natural de los ecosistemas.
- ☞ Realizar la evaluación de impacto ambiental de la mayor parte de las actividades industriales.
- ☞ Aplicar el concepto de desarrollo sostenible en cualquier ámbito de la sociedad.

- ☞ Realizar una evaluación interna del estado ambiental de la empresa y proponer una política respetuosa con el medio ambiente que, además, sea económicamente viable.
- ☞ Adaptar un Sistema de Gestión Medioambiental según la normativa ISO 14001 a cualquier tipo de empresa.
- ☞ Conocer el funcionamiento básico de una Estación Depuradora de Aguas Residuales.
- ☞ Proponer medidas correctoras para reducir y minimizar el impacto de cualquier actividad contaminante.
- ☞ Aplicar la legislación vigente en cada una de las disciplinas que estudian el medio ambiente.

3.2.2. Destinatarios

La metodología de formación propuesta, sumada a la claridad, amplitud y didáctica del diseño de los contenidos, permite dirigir el **Máster en Gestión y Auditorías Ambientales** a titulados universitarios de grado medio o superior que deseen recibir una formación ambiental en gestión y auditorías ambientales para mejorar sus expectativas laborales.

3.2.2.1. Profesionales esperados

Personas que, a pesar de haber trabajado desde hace años en el campo de los negocios desde una perspectiva técnica u organizacional, no adquirieron en su día una formación ambiental, ya sea por provenir tanto del área de la administración y la empresa como de áreas técnicas, o bien profesionales que simplemente deseen cambiar sus actuales actividades en vistas a la consultoría ambiental. Por ejemplo, profesionales provenientes del ámbito de Ingenierías, las Ciencias Sociales u otros relacionados. Igualmente, para los licenciados provenientes de las áreas de las Ciencias de la Administración, Ciencia de Gestión y Economía, Marketing, Comercio, Ingeniería Industrial o Logística y Producción, el Máster en Gestión y Auditorías Ambientales será un complemento ideal para enriquecer su formación, ya no entendida solamente como una opción más de negocio, sino como una forma de concebir los procesos organizacionales del Siglo XXI donde la información y el conocimiento son considerados recursos estratégicos.

3.2.2.2. Competencias esperadas

- ♦ Intervenir en cada una de las actividades industriales o de prestación de servicios, manteniendo una clara conciencia de sus interrelaciones con el ambiente y del amplio campo en que se desenvuelven.
- ♦ Detectar necesidades de nuevas oportunidades de negocio.
- ♦ Proponer un plan ambiental a nivel estratégico y operativo.
- ♦ Fomentar la capacidad de explicación y comunicación con otras áreas de negocios relacionadas con la temática ambiental.
- ♦ Replantear estrategias de re-ingeniería en vistas a incorporar la variable ambiental en los procesos.

- ♦ Alinear la estrategia ambiental con la estrategia del negocio.
- ♦ Analizar, valorizar y cuantificar amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas ambientales de un empresa.
- ♦ Definir, valorizar y seleccionar criterios y factores críticos de éxito y disponerlos en una estrategia de despliegue de un cuadro de mando integral.
- ♦ Proponer estrategias ambientales en Internet.
- ♦ Diseñar proyectos de temática ambiental.

3.2.2.3. Salidas profesionales posibles

- ♦ Consultor ambiental independiente.
- ♦ Asesor organizacional en medio ambiente.
- ♦ Técnico medioambiental en ayuntamientos.
- ♦ Especialista en medio ambiente.
- ♦ Asesor para la implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental en la empresa.
- ♦ Docencia.
- ♦ Entre otras.

3.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas y la Tesis Final de Máster.

3.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.
- ♦ Resolución de un examen final.
- ♦ Redacción de la Tesis Final de Máster (TFM).

3.2.3.2. Tesis final de Máster (TFM)

Desarrollo de la tesis final de Máster, con seguimiento y correcciones por parte de los Consultores Académicos y, excepcionalmente, por profesores invitados de manera puntual.

3.2.4. Grado a obtener

La superación con éxito de este Programa de Máster permitirá obtener el grado de:

MÁSTER EN GESTIÓN Y AUDITORÍAS AMBIENTALES

3.3. Programa y Estructura académica

3.3.1. Cuerpo Académico

3.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

3.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.

- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

3.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

3.3.2. Estructura del Máster en Gestión y Auditorías Ambientales

3.3.2.1. Bloques

El **Máster en Gestión y Auditorías Ambientales** posee una estructura curricular basada en 3 bloques formativos secuenciales, cuyo objetivo es situar al estudiante en un marco real de acorde a un cambio continuo. Los bloques son:

- ♦ Bloque 1: Consultoría Ambiental.
- ♦ Bloque 2: Especializaciones.
- ♦ Bloque 3: Tesis Final de Máster (TFM).

Cada bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente. El primer bloque, de carácter global y obligatorio, pretende sentar las bases de los estudios ambientales; el segundo, de carácter más específico, intenta ahondar en disciplinas ambientales concretas y, finalmente, la elaboración del Proyecto Final de Máster, constituye un reflejo de las nociones aprendidas por el alumno en las etapas anteriores.

3.3.2.2. Asignaturas y temas

Los bloques se componen de asignaturas y, éstas a su vez, se dividen en temas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico lógico que facilita la comprensión de los temas de una menor a una mayor complejidad. Cada uno de los temas incluye material impreso que debe estudiarse para realizar los test y el TFM, entre otras actividades.

3.3.2.3. Especializaciones

El primer bloque consta de 14 asignaturas comunes obligatorias correspondientes al Programa de Consultoría Ambiental.

El segundo bloque consta de diferentes especializaciones, de las que se deberán escoger una o más en función del sistema de créditos.

3.3.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Máster en Gestión y Auditorías Ambientales se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque 1	40	9	400
Bloque 2	30-40-50 ^b	12	300-400-500
Bloque 3	10	3	100
TOTAL	80	24	800

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

b. Se deben cursar un mínimo de 30 créditos y un máximo de 40 créditos, excepto en el caso de optar por las especializaciones de Gestión Integral del Agua e Ing. Ambiental: Tratamiento de Aguas Residuales Industriales, cuya suma global es de 50 créditos.

3.3.4. Bloque 1: Consultoría Ambiental (40 créditos)

3.3.4.1. Características

El Bloque 1 permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la temática ambiental y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

3.3.4.2. Objetivo

El objetivo del módulo obligatorio es conseguir que los alumnos adquirieran una visión global del campo ambiental, a través de diferentes temáticas multidisciplinares relacionadas.

3.3.4.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Introducción	1
2	Ecología	2
3	Tratamiento de aguas	4
4	Gestión de residuos	3
5	Contaminación atmosférica	2
6	Climatología y medio ambiente	1
7	Contaminación acústica	2
8	Recursos naturales	3
9	Contaminación de suelos	3
10	Gestión Ambiental de la Empresa	3
11	Auditorías medioambientales	1
12	Evaluación de Impacto Ambiental	3
13	Economía y medio ambiente	1
14	Derecho ambiental	1
	TOTAL^a	30

a. No se contemplan en el cómputo total los créditos del Examen final (10 cr.).

3.3.4.4. Asignaturas

1.- Introducción

Descripción: Después de un tema introductorio en el que se proporcionan y explican varias definiciones sobre el concepto de medio ambiente, se realiza un repaso cronológico de las principales convenciones y tratados que se han ido realizando sobre el tema ambiental en los últimos años a nivel mundial y de la UE, haciendo especial énfasis por su relevancia a la Cumbre de Río de 1992 y al Quinto Programa comunitario.

Contenidos: Definiciones. El medio ambiente a nivel mundial. El medio ambiente en la Comunidad europea. El medio ambiente en América Latina. El medio ambiente en diversos países.

2.- Ecología

Descripción: Es imprescindible conocer los procesos que rigen los ecosistemas para poder evaluar el impacto de cualquier actividad contaminante sobre el medio natural. En este sentido, la asignatura se enfoca hacia el estudio del origen y los mecanismos de las interacciones de los organismos vivos entre sí y de éstos con el mundo. Para ello se diferencian los distintos niveles ecológicos: organismos, poblaciones, comunidades y ecosistemas.

Contenidos: Definiciones. Autoecología. Ecología de poblaciones. Ecología de comunidades. Ecología de ecosistemas. Ciclo hidrológico y ciclos biogeoquímicos. Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres. Biogeografía.

3.- Tratamiento de aguas residuales

Descripción: Se realiza una descripción exhaustiva de los principales tratamientos que tienen lugar en la depuración fisicoquímica y biológica de las aguas residuales, incluyendo un ejemplo práctico de dimensionado y cálculo de un sistema de depuración de aguas urbanas e industriales para una población de tamaño medio.

Contenidos: Introducción. Pretratamiento. Tratamiento primario. Tratamiento secundario. Tratamiento terciario. Desinfección. Casos prácticos.

4.- Gestión de residuos

Descripción: Se introduce la gestión integral de los residuos sólidos desde la estrategia de la minimización, establecida por la Unión Europea, involucrando las diferentes tipologías de residuos existentes: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos Industriales y Residuos Rurales. Asimismo, se da un repaso a las principales directrices que marca la legislación para clasificar y caracterizar un determinado tipo de residuo.

Contenidos: Definición. Residuos sólidos urbanos (RSU). Residuos industriales. Residuos rurales. Legislación. Casos prácticos.

5.- Contaminación atmosférica

Descripción: Se estudia la composición y la estructura química de la atmósfera, así como el origen y los factores determinantes de la contaminación. Asimismo, se hace incidencia en la química de los contaminantes atmosféricos, sus efectos sobre el entorno y en los principales procesos industriales generadores de contaminación: industria química, papelera, textil, petroquímica, etc.

Contenidos: La atmósfera. La contaminación atmosférica. Conceptos básicos. Factores determinantes de la contaminación atmosférica. Origen y naturaleza de los contaminantes atmosféricos. La química de los contaminantes. Principales fuentes y procesos contaminantes. Efectos de los contaminantes atmosféricos. Análisis en la contaminación atmosférica. Legislación medioambiental. Casos prácticos.

6.- Climatología y medio ambiente

Descripción: La experiencia nos ha demostrado que el tipo de clima, además de condicionar la fauna y la flora de una zona, también influye sobre los procesos que afectan a los contaminantes atmosféricos. Esta asignatura enseña a distinguir los distintos factores que determinan el clima, los elementos climáticos a medir, la forma de clasificar los climas a nivel mundial y a nivel regional y su relación con los contaminantes. Para ello se hace uso de un caso ampliamente estudiado: el cambio climático y sus efectos sobre el medio ambiente.

Contenidos: Introducción a la climatología. Factores del clima. Elementos del clima. Clasificación de los climas. Microclimatología. El cambio climático. Efectos del cambio climático.

7.- Contaminación acústica

Descripción: Las poblaciones generan una serie de ruidos asociados a sus actividades (industrias, automoción, mecanización de las actividades domésticas, etc.) que pueden llegar a ser molestos para el oído, e incluso perjudiciales para la salud. Al finalizar este tema, el alumno conocerá los principios básicos de la acústica y será capaz de preparar un estudio de impacto acústico, cuantificar el daño sobre el hombre y evaluar qué medidas correctoras pueden ser viables

Contenidos: El ruido. Origen y naturaleza de los niveles contaminación acústica. La medida de ruido. Propagación del ruido. Efectos de la contaminación acústica. Medidas correctoras de la contaminación acústica. Casos prácticos.

8.- Recursos naturales

Descripción: Gracias al desarrollo intelectual y a su inmensa capacidad de adaptación, el hombre se ha extendido por todo el globo y su población ha aumentado vertiginosamente. Ambas circunstancias han provocado que los seres humanos estemos modificando el entorno natural de una forma increíblemente rápida y drástica. En este tema se da una visión actual del estado y la importancia de las figuras de protección de los recursos naturales, sean o no renovables.

Contenidos: Los recursos naturales renovables. El agua. La biodiversidad como recurso. Poblaciones de animales salvajes. La pesca. Los pastos. Los recursos forestales. Ordenación territorial. Normativas. Casos prácticos.

9.- Contaminación de suelos

Descripción: Desde un punto de vista eminentemente técnico, se realiza el estudio de las propiedades más comunes del suelo, describiendo sus principales constituyentes, y diferenciando entre aquéllos de naturaleza orgánica e inorgánica. Asimismo, se realiza un repaso a la degradación y contaminación edáfica, mostrando algunas de las técnicas de recuperación de suelos.

Contenidos: El suelo y su estudio. Los constituyentes del suelo. Las propiedades del suelo. Edafogénesis. Clasificación y cartografía de suelos. Degradación y contaminación del suelo. Casos prácticos.

10.- Gestión ambiental de la empresa - ISO 14001

Descripción: Se proporcionan de una forma muy visual y con gran profusión de gráficos, las directrices para implantar un sistema de gestión ambiental en cualquier tipo de empresa, según la norma internacional ISO 14001 o europea EMAS, incluyendo un caso práctico de aplicación a una empresa de fabricación de piezas metálicas.

Contenidos: Gestión medioambiental de la empresa. Políticas medioambientales. Sistemas de gestión medioambiental en la empresa (SGMA). Las normas ISO 14000. Legislación. Caso práctico de implantación de un SGMA según la ISO 14001. Direcciones de interés. Miembros de ISO. Certificadores y verificadores autorizados.

11.- Auditorías medioambientales

Descripción: En este tema se estudian los términos y conceptos más habituales empleados a la hora de referirse a las Auditorías Ambientales (AMA's). Después de conocer este instrumento de análisis de la gestión ambiental, se describen sus objetivos y el alcance, así como los diferentes tipos de Auditorías. También se estudian las fases para llevar a cabo una AMA y se proporciona un manual de auditorías, que constituye una herramienta muy útil para manejar una gran cantidad de información, de forma que los alumnos sean capaces de generar sus propias fichas y adaptarlas a cada caso en concreto.

Contenidos: Introducción. ¿Qué es una auditoría medioambiental (AMA)? ¿Por qué se hace una AMA? Objetivos de la AMA. Alcance de la AMA. Tipos de AMA'S. ¿Quién hace la AMA? ¿Cómo se hace una AMA? Legislación y normativa de la auditoría medioambiental. Relaciones entre la AMA y el Estudio de Impacto Ambiental. Manual de auditoría. Casos prácticos.

12.- Evaluación de impacto ambiental

Descripción: Se proporcionan una serie de definiciones necesarias para relacionar y cuantificar, dentro de la legislación vigente, los diferentes impactos que puede tener una actividad sobre el medio ambiente, las diferentes clasificaciones de los impactos en función de varios criterios y según los ratios que los caracterizan, las metodologías más habituales que permitirán realizar el estudio de las posibles alteraciones ambientales y, finalmente, las referencias a los trámites administrativos a seguir para la declaración de impacto ambiental.

Contenidos: Definiciones y conceptos básicos. Tipología y caracterización de impactos. Contenido y metodología general de la E.I.A. Otros métodos de identificación y valoración de impactos. E.I.A en los diversos países. Casos prácticos.

13.- Economía y medio ambiente

Descripción: Después de estudiar los conceptos de Economía Ambiental y Economía Ecológica, se hace un repaso a las externalidades o efectos externos causados por agentes económicos, así como a los planteamientos teóricos e instrumentos utilizados para internalizar la externalidades. Por último, se describen los métodos directos e indirectos de valoración económica del medio ambiente.

Contenidos: Introducción. Las externalidades. Valoración económica del medio ambiente.

14.- Derecho medioambiental

Descripción: La irrupción de la problemática ambiental en el entorno social y en el mundo científico ha significado reorientar los diferentes aspectos jurídicos hacia una vertiente medioambiental. Esta asignatura recoge la legislación vigente en materia de medio ambiente y repasa los distintos mecanismos legales de los que poder disponer cuando existe delito ambiental.

Contenidos: Introducción. Responsabilidad. Jurisprudencia. Normativa sobre medio ambiente general en cada país.

3.3.5. Bloque 2: Especializaciones (30-40-50 créditos)

3.3.5.1. Características

Las especializaciones permiten al alumno profundizar en aquellas disciplinas del sector ambiental que, tanto profesional como personalmente, le resultan de mayor interés.

El alumno deberá escoger entre un mínimo de 30 y un máximo de 40 créditos de las especializaciones que se ofrecen, con la salvedad de poder optar por los cursos de Gestión Integral del Agua e Ing. Ambiental: Tratamiento de aguas Residuales Industriales, cuyo cómputo global es de 50 créditos.

3.3.5.2. Objetivo

El objetivo es alcanzar el máximo grado de especialización en el campo ambiental, consiguiendo de esta manera una formación completa, exhaustiva y actual en este sector.

3.3.5.3. Especializaciones y Créditos

#	BLOQUE 2: ESPECIALIZACIONES DEL MÁSTER EN GESTIÓN Y AUDITORÍAS AMBIENTALES	HORAS	CRÉDITOS
1	Gestión Integral del Agua	300	30
2	Gestión de residuos	300	30
3	Aplicación de las Energías Renovables	300	30
4	Gestión y Conservación de los Espacios Naturales	300	30
5	Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Residuos Sólidos	200	20
6	Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Aguas Residuales Industriales	200	20
7	Educación Ambiental	200	20
8	Contaminación Marina	100	10
9	Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Efluentes Gaseosos	100	10
10	Ingeniería Ambiental: Valorización Energética	100	10
11	Recuperación de Suelos Contaminados	100	10
12	Minería y Medio Ambiente	100	10

3.3.5.4. Especializaciones

1.- Gestión Integral del agua

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar una depuradora de aguas ya sea de tipo municipal o industrial.

Contenidos: Introducción. Ciclo del agua. Gestión del agua. Análisis y caracterización de las aguas. Instalaciones y tratamiento del agua. Educación ambiental. Legislación. Casos prácticos.

2.- Gestión de residuos

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar cualquier tipo de residuo sólido (urbano, industrial, rural y sanitario).

Contenidos: Introducción a los residuos sólidos. Residuos sólidos urbanos. Residuos industriales. Residuos rurales. Residuos sanitarios. Educación Ambiental. Legislación. Casos prácticos.

3.- Aplicación de las energías renovables

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para implantar sistemas eficientes desde el punto de vista energético.

Contenidos: Introducción. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Energía hidráulica. Energía eólica. Energía geotérmica. Energía de la biomasa. Energía del mar (ampliación). Casos prácticos.

4.- Gestión y conservación de los espacios naturales

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar espacios naturales.

Contenidos: Las áreas naturales en el contexto de las sociedades. Biodiversidad. Los Espacios Naturales: tipologías y procesos. Usos de los Espacios Naturales. La conservación de especies y de áreas naturales. La gestión de los Espacios Naturales. Restauración ecológica. Casos prácticos.

5.- Ingeniería ambiental: Tratamiento de Residuos Sólidos

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar y valorizar los residuos sólidos.

Contenidos: La gestión de los residuos domésticos. La gestión de los residuos químicos e industriales. Fabricación de materiales aislantes y densos a partir de residuos. Vitrificación: una tecnología para la valorización de residuos. Casos prácticos.

6.- Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Aguas Residuales Industriales

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar las aguas residuales de su empresa o actividad.

Contenidos: Gestión del agua. Tratamiento de aguas residuales. Aguas potables. Aguas residuales industriales. Casos prácticos.

7.- Educación ambiental

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para formarse o formar a otras personas en procesos de educación ambiental para el desarrollo sostenible.

Contenidos: Evolución conceptual del ambiente y el desarrollo sostenible. Evolución histórica de la educación ambiental. Conceptos generales básicos en educación ambiental. Educación formal. Gestión ambiental y desarrollo sostenible. Gestión de riesgos.

8.- Contaminación marina

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar comunidades marinas.

Contenidos: Ecosistemas potencialmente contaminados. Factores ambientales que afectan a los contaminantes. Agentes contaminantes. Toxicología. Casos prácticos.

9.- Ingeniería ambiental: Tratamiento de Efluentes Gaseosos

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar los efluentes gaseosos derivados de su actividad productiva.

Contenidos: Emisión e inmisión de la contaminación atmosférica. Muestreo y análisis de los contaminantes atmosféricos. Casos prácticos.

10.- Ingeniería ambiental: Valorización Energética

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para hacer un uso eficiente de la energía

Contenidos: Combustión y destrucción térmica de residuos. Valorización energética de los RSU. El contexto actual de las energías renovables. Cogeneración. Casos prácticos.

11.- Recuperación de suelos contaminados

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para recuperar satisfactoriamente cualquier tipo de suelo afectado por contaminación.

Contenidos: Introducción. Fase de investigación del emplazamiento potencialmente contaminado. Fase de diseño e implantación de técnicas de saneamiento y/o recuperación. Fase de control y seguimiento. Casos prácticos.

12.- Minería y Medio Ambiente

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para realizar estudios de impacto o implantar sistemas de gestión ambiental aplicados a las explotaciones mineras.

Contenidos: Introducción. Procesos mineros y protección del medio ambiente. Recuperación de suelos contaminados. Evaluación del impacto ambiental de la actividad minera. Monitoreo y tecnologías de control ambiental. Gestión y Auditorías Ambientales. Legislación minera. Cierre de minas.

3.3.6. Bloque 3: Tesis final de Máster (10 créditos)

3.3.6.1. Características

La última Fase del Máster está destinada a la elaboración de la Tesis Final, la cual se puede ir elaborando paralelamente al estudio de las asignaturas de los anteriores bloques. De hecho, se sugiere que se comience a trabajar en el desarrollo concreto de la tesis al inicio del bloque 2, ya que en ese momento el alumno contará con los conceptos desarrollados necesarios para dar comienzo al trabajo de la Tesis.

3.3.6.2. Objetivo

Presentar un documento completo que muestre el desarrollo total del proyecto propuesto, contemplando la posibilidad de su ejecución concreta, de acuerdo a los lineamientos y detalles de la Tesis Final de Máster presentada. La Tesis debe ser una aportación a algunos de los campos estudiados o a su relación, tanto teórica como aplicada, y respetando las doctrinas, teorías y disciplinas relacionadas.

4. Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental

4.1. Conceptos centrales: el medio ambiente como oportunidad de negocio, Internet, gestión ambiental y desarrollo sostenible

La creciente importancia que está adquiriendo la gestión ambiental en las políticas estatales y, por ende, en las empresariales, queda demostrada en los numerosos convenios internacionales firmados en los últimos años. De esta manera, cada vez se precisa con más frecuencia la presencia de una figura especializada en la gestión del medio ambiente en las empresas. A esta creciente necesidad de personal formado va dirigido el Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental.

En este Programa confluyen los campos de la innovación y de la gestión del conocimiento, con el fin de formar de manera integral a un especialista en Ingeniería y Tecnología Ambiental, con un gran valor añadido por encima de experiencias similares y con la capacidad, la habilidad y los conocimientos de comprender estrategias, sistemas, procesos, herramientas y métodos, que permitan gestionar la proyección de las organizaciones en lo que al medio ambiente se refiere y la Sociedad del Conocimiento, desde la óptica de los más importantes recursos que poseen las organizaciones: sus innovaciones y su conocimiento.

4.2. Formulación del programa de estudios

4.2.1. Objetivos

4.2.1.1. Objetivo general

Formar profesionales con una sólida base en todos los campos y disciplinas ambientales, adecuados a la provisión de soluciones y que aporten valor a los procesos organizacionales, siendo, a su vez, ellos mismos, articuladores y gestores del pensamiento y cambio organizacional que les permita asumir sus actuales o deseadas posiciones de consultoría. Básicamente, el propósito es formar profesionales altamente competentes en el área ambiental y que contribuyan al crecimiento de nuevos negocios, así como que deseen actualizar y perfeccionar su comprensión de las nuevas oportunidades de negocio que representa la variable ambiental y de la integración de las nuevas tecnologías en los procesos organizacionales.

4.2.1.2. Objetivos particulares

- ✎ Exponer las tecnologías disponibles el mercado capaces de afrontar y corregir los impactos ambientales procedentes de la generación de residuos o del vertido de efluentes líquidos y gaseosos.

- ☞ Incidir en la búsqueda de soluciones alternativas para una correcta gestión ambiental de los principales vectores contaminantes.
- ☞ Adquirir una visión global de la gestión integral del agua, y más concretamente, de efluentes residuales generados por diferentes actividades industriales (textil, alimentaria, papelera, etc.).
- ☞ Entender la importancia de la jerarquía establecida en la gestión de residuos sólidos: prevención, reutilización, valorización material, valorización energética y eliminación o vertido en depósitos controlados.
- ☞ Adquirir los conocimientos necesarios para preparar y llevar a cabo trabajos de descontaminación de suelos en emplazamientos potencialmente contaminados.
- ☞ Sentar las bases para la implantación de un SGMA en cualquier tipo de empresa.

4.2.2. Destinatarios

La metodología de formación propuesta, sumada a la claridad, amplitud y didáctica del diseño de los contenidos, permite dirigir el **Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental** a titulados universitarios de grado medio o superior que deseen recibir una formación ambiental en ingeniería y tecnología ambiental para mejorar sus expectativas laborales.

4.2.2.1. Profesionales esperados

Personas que, a pesar de haber trabajado desde hace años en el campo de los negocios desde una perspectiva técnica u organizacional, no adquirieron en su día una formación ambiental, ya sea por provenir tanto del área de la administración y la empresa como de áreas técnicas, o bien profesionales que simplemente deseen cambiar sus actuales actividades en vistas a la ingeniería ambiental.

4.2.2.2. Competencias esperadas

- ♦ Intervenir en cada una de las actividades industriales o de prestación de servicios, manteniendo una clara conciencia de sus interrelaciones con el ambiente y del amplio campo en que se desenvuelven.
- ♦ Detectar necesidades de nuevas oportunidades de negocio.
- ♦ Proponer un plan ambiental a nivel estratégico y operativo.
- ♦ Fomentar la capacidad de explicación y comunicación con otras áreas de negocios relacionadas con la temática ambiental.
- ♦ Replantear estrategias de re-ingeniería en vistas a incorporar la variable ambiental en los procesos.
- ♦ Alinear la estrategia ambiental con la estrategia del negocio.
- ♦ Analizar, valorizar y cuantificar amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas ambientales de un empresa.

- ♦ Definir, valorizar y seleccionar criterios y factores críticos de éxito y disponerlos en una estrategia de despliegue de un cuadro de mando integral.
- ♦ Proponer estrategias ambientales en Internet.
- ♦ Diseñar proyectos de temática ambiental.

4.2.2.3. Salidas profesionales posibles

- ♦ Consultor ambiental independiente.
- ♦ Asesor organizacional en medio ambiente.
- ♦ Técnico medioambiental en ayuntamientos.
- ♦ Especialista en medio ambiente.
- ♦ Asesor para la implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental en la empresa.
- ♦ Docencia.
- ♦ Entre otras.

4.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas y la Tesis Final de Máster.

4.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.
- ♦ Redacción de la Tesis Final de Máster (TFM).

4.2.3.2. Tesis final de Máster (TFM)

Desarrollo de la tesis final de Máster, con seguimiento y correcciones por parte de los Consultores Académicos y, excepcionalmente, por profesores invitados de manera puntual.

4.2.4. Grado a obtener

La superación con éxito de este Programa de Máster permitirá obtener el grado de:

**MÁSTER EN GESTIÓN Y AUDITORÍAS AMBIENTALES EN
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL**

4.3. Programa y Estructura académica

4.3.1. Cuerpo Académico

4.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

4.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

4.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

4.3.2. Estructura del Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental

4.3.2.1. Bloques

El **Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental** posee una estructura curricular basada en 2 bloques formativos secuenciales, cuyo objetivo es situar al estudiante en un marco real de acorde a un cambio continuo. Los bloques son:

- ♦ Bloque 1: Módulo Obligatorio.
- ♦ Bloque 2: Tesis Final de Máster.

Cada bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente. El primer bloque, de carácter global y obligatorio, pretende mostrar las tecnologías disponibles en el mercado que son capaces de afrontar y corregir los impactos ambientales procedentes de residuos, o del vertido de efluentes líquidos o gaseosos. El segundo, consistente en la elaboración del Proyecto Final de Máster, constituye un reflejo de las nociones aprendidas por el alumno en las etapas anteriores.

4.3.2.2. Asignaturas y temas

Los bloques se componen de asignaturas y, éstas a su vez, se dividen en temas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico lógico que facilita la comprensión de los temas de una menor a una mayor complejidad. Cada uno de los temas incluye material impreso que debe estudiarse para realizar los test y el TFM, entre otras actividades.

4.3.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Máster en Ingeniería y Tecnología Ambiental se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque 1	70	20	700
Bloque 2	10	4	100
TOTAL	80	24	800

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

4.3.4. Bloque 1: Módulo obligatorio (70 créditos)

4.3.4.1. Características

El Bloque 1 permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la ingeniería ambiental y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

4.3.4.2. Objetivo

El objetivo del módulo obligatorio es conseguir que los alumnos adquieran una visión global del campo de la ingeniería ambiental, a través de diferentes temáticas multidisciplinares relacionadas.

4.3.4.3. Asignaturas y Créditos

#	MÁSTER EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL	CRÉDITOS
1	Fundamentos de la Ingeniería Ambiental	10
2	Ingeniería de Valorización y Tratamiento de Residuos	10
3	Tratamiento de Aguas Residuales Industriales	10
4	Tratamiento de Efluentes Gaseosos	10
5	Valorización Energética de Residuos	10
6	Recuperación de Suelos Contaminados	10
7	Gestión y Auditorías Ambientales en la Empresa: ISO 14001	10
	TOTAL	70

4.3.4.4. Asignaturas

1.- Fundamentos de la Ingeniería Ambiental

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos técnicos necesarios para entender las siguientes asignaturas del Máster.

Contenidos: Antecedentes de la Ingeniería Ambiental. Ética Ambiental. Normativa ambiental como motor de la Tecnología. La tutela del medio ambiente en la UE y los EE.UU. Comportamiento de los contaminantes. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Minimización de residuos. Análisis del Ciclo de Vida (ACV).

2.- Ingeniería de Valorización y Tratamiento de Residuos

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar y valorizar los residuos sólidos.

Contenidos: La gestión de los residuos domésticos. La gestión de los residuos químicos e industriales. Fabricación de materiales aislantes y densos a partir de residuos. Vitrificación: una tecnología para la valorización de residuos. Casos prácticos.

3.- Tratamiento de Aguas Residuales Industriales

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar las aguas residuales de su empresa o actividad.

Contenidos: Gestión del agua. Tratamiento de aguas residuales. Aguas potables. Aguas residuales industriales. Casos prácticos.

4.- Tratamiento de Efluentes Gaseosos

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar los efluentes gaseosos derivados de su actividad productiva.

Contenidos: Emisión e inmisión de la contaminación atmosférica. Muestreo y análisis de los contaminantes atmosféricos. Casos prácticos.

5.- Valorización Energética de Residuos

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para hacer un uso eficiente de la energía

Contenidos: Combustión y destrucción térmica de residuos. Valorización energética de los RSU. El contexto actual de las energías renovables. Cogeneración. Casos prácticos.

6.- Recuperación de Suelos Contaminados

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para recuperar satisfactoriamente cualquier tipo de suelo afectado por contaminación.

Contenidos: Introducción. Fase de investigación del emplazamiento potencialmente contaminado. Fase de diseño e implantación de técnicas de saneamiento y/o recuperación. Fase de control y seguimiento. Casos prácticos.

7.- Gestión y Auditorías Ambientales en la Empresa: ISO 14001

Objetivo: Conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para implantar un sistema de gestión ISO 14001 en cualquier tipo de empresa.

Contenidos: Los sistemas de Gestión Ambiental en la Empresa. El día a día con la norma ISO 14001. Auditorías Ambientales. Casos prácticos.

4.3.5. Bloque 2: Tesis final de Máster (10 créditos)

4.3.5.1. Características

La última Fase del Máster está destinada a la elaboración de la Tesis Final, la cual se puede ir elaborando paralelamente al estudio de las asignaturas de los anteriores bloques.

4.3.5.2. Objetivo

Presentar un documento completo que muestre el desarrollo total del proyecto propuesto, contemplando la posibilidad de su ejecución concreta, de acuerdo a los lineamientos y detalles de la Tesis Final de Máster presentada. La Tesis debe ser una aportación a algunos de los campos estudiados o a su relación, tanto teórica como aplicada, y respetando las doctrinas, teorías y disciplinas relacionadas.

5. Máster en Ciencia y Tecnología Marina

5.1. Conceptos centrales: el medio marino, la gestión del litoral y las disciplinas oceanográficas

La creciente importancia que está adquiriendo la gestión sostenible del medio marino y los ecosistemas litorales en las políticas estatales, queda demostrada en los numerosos convenios internacionales firmados en los últimos años. Muchos municipios litorales, encargados de velar por la salud de sus playas y costas, requieren, cada vez más, de la presencia de una figura especializada en la gestión del litoral y sus recursos, tanto biológicos como turísticos. A esta creciente necesidad de personal formado hay que añadir las carencias formativa de los planes de formación estatales en las distintas disciplinas oceanográficas, siendo muy habitual la especialización a través de una formación de postgrado.

El programa en Ciencia y Tecnología Marina está enfocado a las aplicaciones prácticas que tienen lugar en los sistemas litorales. En este sentido se hace un repaso a las distintas disciplinas oceanográficas para tener así una idea no acotada del medio marino. Una vez entendidas las interacciones existentes entre las distintas disciplinas se ahonda en el estudio aplicado del medio litoral a través de especializaciones prácticas.

5.2. Formulación del programa de estudios

5.2.1. Objetivos

5.2.1.1. Objetivo general

Formar profesionales con una sólida base en todos los campos y disciplinas marinas, adecuados a la provisión de soluciones y que aporten valor a los procesos organizacionales, siendo, a su vez, ellos mismos, articuladores y gestores del pensamiento y cambio organizacional que les permita asumir sus actuales o deseadas posiciones de consultoría. Básicamente, el propósito es formar profesionales altamente competentes en el área de la oceanografía y recursos marinos y que contribuyan al crecimiento de nuevos negocios, así como que deseen actualizar y perfeccionar su comprensión de las nuevas oportunidades de negocio que representa la variable ambiental y de la integración de las nuevas tecnologías en los procesos organizacionales.

5.2.1.2. Objetivos particulares

- 👉 Gestionar la contaminación de una zona litoral potencialmente contaminada y plantear medias correctoras y preventivas.
- 👉 Aplicar la metodología actualmente empleada para la gestión sostenible de pesquerías y estimar y corregir los posibles impactos derivados del sector acuícola.

- ✎ Diseñar un plan de gestión de un espacio marino protegido y discutir la idoneidad, tanto de su localización como de sus objetivos de conservación.

5.2.2. Destinatarios

La metodología de formación propuesta, sumada a la claridad, amplitud y didáctica del diseño de los contenidos, permite dirigir el **Máster en Ciencia y Tecnología Marina** a titulados universitarios de grado medio o superior que deseen recibir una formación en este campo para mejorar sus expectativas laborales.

5.2.2.1. Profesionales esperados

Personas que, a pesar de haber trabajado desde hace años en el campo de los negocios desde una perspectiva técnica u organizacional, no adquirieron en su día una formación en el ámbito marino, ya sea por provenir tanto del área de la administración y la empresa como de áreas técnicas, o bien profesionales que simplemente deseen cambiar sus actuales actividades en vistas a la temática marina.

5.2.2.2. Competencias esperadas

- ♦ Detectar necesidades de nuevas oportunidades de negocio.
- ♦ Proponer un plan ambiental marino a nivel estratégico y operativo.
- ♦ Fomentar la capacidad de explicación y comunicación con otras áreas de negocios relacionada con el ámbito de la oceanografía.
- ♦ Replantear estrategias de re-ingeniería en vistas a incorporar la variable ambiental en los procesos oceanográficos.
- ♦ Alinear la estrategia ambiental con la estrategia del negocio.
- ♦ Analizar, valorizar y cuantificar amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas ambientales de un empresa dedicada a los temas y recursos marinos.
- ♦ Proponer estrategias ambientales marinas en Internet.
- ♦ Diseñar proyectos de temática oceanográfica.

5.2.2.3. Salidas profesionales posibles

- ♦ Docencia.
- ♦ Ocupación como técnico/asesor en temas marinos.
- ♦ Mantenimiento y explotación de viveros de especies.
- ♦ Acuicultura.
- ♦ Entre otras.

5.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas y la Tesis Final de Máster.

5.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.
- ♦ Resolución de un examen final.
- ♦ Redacción de la Tesis Final de Máster (TFM).

5.2.3.2. Tesis final de Máster (TFM)

Desarrollo de la tesis final de Máster, con seguimiento y correcciones por parte de los Consultores Académicos y, excepcionalmente, por profesores invitados de manera puntual.

5.2.4. Grado a obtener

La superación con éxito de este Programa de Máster permitirá obtener el grado de:

**MÁSTER EN GESTIÓN Y AUDITORÍAS AMBIENTALES
EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA MARINA**

5.3. Programa y Estructura académica

5.3.1. Cuerpo Académico

5.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

5.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.

- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

5.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

5.3.2. Estructura del Máster en Ciencia y Tecnología Marina

5.3.2.1. Bloques

El **Máster en Ciencia y Tecnología Marina** posee una estructura curricular basada en 3 bloques formativos secuenciales, cuyo objetivo es situar al estudiante en un marco real de acorde a un cambio continuo. Los bloques son:

- ♦ Bloque 1: Oceanografía y Recursos Marinos.
- ♦ Bloque 2: Especializaciones.
- ♦ Bloque 3: Tesis Final de Máster (TFM).

Cada bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente. El primer bloque, de carácter global y obligatorio, pretende sentar las bases de los estudios ambientales marinos; el segundo, de carácter más específico, intenta ahondar en disciplinas ambientales concretas y, finalmente, la elaboración del Proyecto Final de Máster, constituye un reflejo de las nociones aprendidas por el alumno en las etapas anteriores.

5.3.2.2. Asignaturas y temas

Los bloques se componen de asignaturas y, éstas a su vez, se dividen en temas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico lógico que facilita la comprensión de los temas de una menor a una mayor complejidad. Cada uno de los temas incluye material impreso que debe estudiarse para realizar los test y el TFM, entre otras actividades.

5.3.2.3. Especializaciones

El primer bloque consta de 15 asignaturas comunes obligatorias correspondientes al Programa de Oceanografía y Recursos Marinos.

El segundo bloque consta de una serie de especializaciones de carácter obligatorio.

5.3.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Máster en Ciencia y Tecnología Marina se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque 1	40	11	400
Bloque 2	30	9	300
Bloque 3	10	4	100
TOTAL	80	24	800

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

5.3.4. Bloque 1: Oceanografía y Recursos Marinos

5.3.4.1. Características

El Bloque 1 permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la Oceanografía y los Recursos Marinos y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

5.3.4.2. Objetivo

El objetivo del módulo de Oceanografía y Recursos Marinos es conseguir que los alumnos adquieran una visión global de la Oceanografía y los Recursos Marinos, a través de diferentes temáticas multidisciplinares relacionadas.

5.3.4.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	La tierra dinámica	2
2	El litoral y la erosión marina	2
3	Sedimentos marinos e influencia glacial en los mares	2
4	Ecología marina básica	2
5	Organismos marinos	2
6	Comunidades marinas	2
7	El agua de mar	2
8	Circulación de las aguas	2
9	Química del agua de mar	2

10	Explotación pesquera	2
11	Cultivos marinos	2
12	Navegación y transporte marino	2
13	Recursos minerales y energéticos	2
14	Contaminación marina	2
15	Otras interacciones entre el hombre y el mar	2
	TOTAL^a	30

a. No se contemplan en el cómputo total los créditos del Examen final (10 cr.).

5.3.4.4. Asignaturas

1.- La tierra dinámica

Descripción: Introducción a los conceptos básicos de la oceanografía geológica que permiten explicar tanto el nacimiento de los océanos como la estructura geológica de los mismos. Para ello se hace una revisión de las características que describen la geología de los fondos marinos y de las principales teorías de la tectónica global y de la deriva continental.

Contenidos: El interior de la Tierra. Deriva continental y tectónica de placas. Vulcanismo y tectónica de placas. Magnetismo terrestre

2.- El litoral y la erosión marina

Descripción: Una vez presentados todos los tipos de costas que conforman un litoral, se muestran los procesos erosivos y sedimentarios que ocurren en éstas. De esta forma, se pretende dar a conocer el funcionamiento de las costas como sistemas físicos dinámicos que, a través del oleaje, van siendo moldeadas en distintas formas costeras.

Contenidos: Tipos de costas. Erosión marina. Dinámica sedimentaria litoral. Protección de las costas.

3.- Sedimentos marinos e influencia glacial en los mares

Descripción: Descripción de los distintos tipos de sedimentos marinos y las rocas sedimentarias que derivan de ellos. Además, se hace una exhaustiva revisión de las características del hielo marino, así como las principales formaciones constituidas por éste.

Contenidos: Clasificación de las rocas sedimentarias. Depósitos marinos. Influencia glacial en los mares. Glaciares. Icebergs. Islas de hielo. La banquisa de hielo. Glaciaciones.

4.- Ecología marina básica

Descripción: Introducción a la oceanografía biológica. De esta forma, se explican los conceptos básicos de la ecología marina, que van a servir de base para las asignaturas posteriores de carácter fundamentalmente biológico.

Contenidos: Clasificación de los seres vivos. Ambientes marinos. Estructura y funciones de los ecosistemas. Producción primaria y secundaria. Cadenas y redes tróficas. Dinámica de poblaciones. Interacciones entre organismos.

5.- Organismos marinos

Descripción: Se hace una amplia descripción de los grupos de organismos que pueblan los océanos y mares de todo el mundo. Para este objetivo se revisan los organismos del plancton, necton y bentos, y se muestran las estrategias vitales de cada uno de estos grupos de organismos.

Contenidos: Organismos que conforman el plancton. Organismos del necton. Organismos bentónicos.

6.- Comunidades marinas

Descripción: Explicación de las relaciones ecológicas existentes entre los distintos grupos de organismos según los hábitats marinos que habitan. Para ello se repasan las comunidades bentónicas costeras, las comunidades submareales, las comunidades costeras tropicales, las comunidades que viven entre la arena, las comunidades de estuarios y marismas y, finalmente, las comunidades que habitan las profundidades del océano.

Contenidos: Comunidades bentónicas costeras. Comunidades bentónicas submareales. Meiofauna. Estuarios y marismas. Comunidades costeras tropicales. Las profundidades marinas.

7.- El agua del mar

Descripción: Repaso a las características físico-químicas que permiten clasificar las distintas masas de agua de mares y océanos del mundo. Se trata de una asignatura introductoria a la oceanografía química mediante la cual el alumno podrá asimilar los parámetros que suelen ser medidos en cualquier investigación oceanográfica.

Contenidos: Propiedades y características del agua. Composición química del agua de mar. Medición de la temperatura. Medición de la salinidad. Medición de la densidad.

8.- Circulación de las aguas

Descripción: El objetivo de esta asignatura es presentar al alumno los fundamentos que rigen la oceanografía física. Para ello se explica el origen de las fuerzas que intervienen en las corrientes y otros fenómenos oceanográficos y atmosféricos como son el oleaje y El Niño. Asimismo se realiza una revisión de las principales corrientes marinas, el balance energético de los mares y el ciclo hidrológico.

Contenidos: Ciclo hidrológico. Dinámica marina. Olas y rompientes. Olas gigantes: tsunamis o maremotos. Mareas.

9.- Química del agua del mar

Descripción: Con esta asignatura se pretende, por un lado, que el alumno conozca los procesos que controlan la disolución de los gases en los océanos y, por otro, que aprenda los principales ciclos de los nutrientes presentes en el agua marina y su estrecha relación con los distintos organismos marinos.

Contenidos: Gases disueltos en el agua. Determinación del oxígeno. Dióxido de carbono y carbonatos en el océano. Alcalinidad y pH del agua de mar. Elementos nutritivos en el medio marino.

10.- Explotación pesquera

Descripción: Introducción a las principales características de la actividad pesquera. Para ello se describen los distintos recursos pesqueros, sistemas de pesca, embarcaciones pesqueras y las actividades relacionadas con el sector pesquero.

Contenidos: Recursos pesqueros. Sistemas de pesca. Embarcaciones de pesca. Otras actividades relacionadas con la pesca. Ordenación pesquera. Economía pesquera.

11.- Cultivos marinos

Descripción: Estudio de las principales características propias de la producción acuícola. Así se hace una revisión a los criterios necesarios para escoger un tipo de cultivo frente a otro, se muestran los distintos tipos de cultivo, se estudian las distintas fases de un cultivo integral y se describen las características técnicas de los sistemas de cultivo.

Contenidos: Introducción a la acuicultura marina. Selección del cultivo. Principales cultivos marinos. Reproducción y crecimiento en ambiente controlado. Descripción técnica de los sistemas de cultivo. Ingeniería y sistemas de cultivo.

12.- Navegación y transporte marino

Descripción: Esta asignatura hace una revisión a la historia de la navegación y a las vicisitudes propias de la navegación actual, haciendo un repaso a la evolución de la tecnología naval. Asimismo se estudia las distintas técnicas de inmersión usadas hoy en día.

Contenidos: Historia de la navegación. La navegación actual. La conquista del mar. Técnicas de inmersión. Historia de los sumergibles.

13.- Recursos minerales y energéticos

Descripción: Mediante esta asignatura se pretende que el alumno conozca tanto la naturaleza de los recursos minerales presentes en los fondos marinos como las cuestiones relativas a su extracción. Además, se presentan las distintas posibilidades energéticas que actualmente ofrece el medio marino.

Contenidos: Recursos minerales del mar. Extracción de minerales marinos. Recursos energéticos marinos. Exploración y explotación de hidrocarburos en el mar. Energías renovables marinas.

14.- Contaminación marina

Descripción: Se hace una profunda revisión de todos los contaminantes que inciden en el medio marino y las características relacionadas con la toxicidad de los mismos. Así, se estudian los metales pesados, los hidrocarburos, los compuestos radioactivos, los compuestos organoclorados, los vertidos de aguas residuales urbanas, la contaminación térmica y las especies introducidas.

Contenidos: Contaminación por metales pesados. Contaminación por hidrocarburos. Compuestos organoclorados. Contaminación radiactiva. Contaminación por aguas residuales urbanas. Contaminación térmica y por especies exóticas.

15.- Otras interacciones entre el hombre y el mar

Descripción: Revisión de otras temáticas oceanográficas de interés que han quedado sin explicar en los capítulos anteriores. En concreto se estudia el derecho del mar, la desalinización, los productos naturales marinos, y el cambio climático global.

Contenidos: El litoral. Uso y gestión del litoral. Desalinización del agua marina. La ley del mar. Extracción de productos naturales. Cambio climático global.

5.3.5. Bloque 2: Especializaciones (30 créditos)

5.3.5.1. Características

Las especializaciones permiten al alumno profundizar en aquellas disciplinas del sector ambiental que, tanto profesional como personalmente, le resultan de mayor interés.

El alumno deberá cursar obligatoriamente una serie de especializaciones.

5.3.5.2. Objetivo

El objetivo es alcanzar el máximo grado de especialización en el campo de la oceanografía y los recursos marinos, consiguiendo de esta manera una formación completa, exhaustiva y actual en este sector.

5.3.5.3. Especializaciones y Créditos

#	ESPECIALIZACIONES DEL MÁSTER DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA MARINA	CRÉDITOS
1	Gestión de contaminantes acuáticos	5
2	Tecnología en acuicultura marina: hacia una acuicultura sostenible	5
3	Gestión de pesquerías	5
4	Gestión de Áreas Naturales Marinas	5
5	Gestión de la contaminación biológica	5
6	Gestión y auditorías ambientales de la empresa - ISO 14001	5
	TOTAL	30

5.3.5.4. Especializaciones

1.- Gestión de los contaminantes acuáticos

Descripción: Introducción a los tratamientos que tienen lugar en la depuración fisicoquímica y biológica de las aguas residuales, incluyendo un ejemplo práctico de dimensionado y cálculo de un sistema de depuración de aguas urbanas e industriales para una población de tamaño medio. Asimismo, se dan a conocer las herramientas para evaluar, controlar y gestionar la calidad de las aguas continentales y litorales

Contenidos: Usos del agua. Gestión de recursos hídricos. Aguas urbanas y residuales. Herramientas de gestión y control de la calidad de las aguas litorales y continentales. Análisis fisicoquímicos. Tratamiento de aguas para consumo humano. Sistemas de tratamiento de aguas residuales. Casos prácticos

2.- Tecnología en acuicultura marina: Hacia una acuicultura sostenible

Descripción: Se abordan los aspectos ambientales comunes a cualquier instalación acuícola, analizando las herramientas de planificación del litoral y el estado actual de la tecnología que incide sobre este sector. De esta forma, el alumno será capaz de identificar los aspectos ambientales relativos a la acuicultura y proponer medidas correctoras actuales para minimizar el impacto de esta actividad.

Contenidos: Estado actual de la tecnología acuícola. Gestión ambiental en acuicultura. Nutrición en acuicultura. Producción de nuevas especies.

3.- Gestión de pesquerías

Descripción: Al realizar el estudio de esta asignatura, el alumno adquirirá una visión global de las pesquerías y conocerá los diferentes factores que intervienen en las mismas, desde la explotación del recurso hasta la primera venta en la lonja. Además, aprenderá a evaluar el estado de una pesquería, así como establecer las mejores medidas correctoras para la conservación del recurso desde el punto de vista biológico y económico.

Contenidos: El barco de pesca. Las pesquerías mundiales. Producción pesquera. Dinámica de poblaciones. Estimación de la abundancia pesquera. Gestión y control de la actividad pesquera. Control e inspección de la pesca. Organismos internacionales.

4.- Gestión de áreas naturales marinas

Descripción: Se establecen los criterios naturales, socioeconómicos y legislativos necesarios para realizar una correcta gestión de aquellos espacios naturales marinos con alguna figura de protección. También se aportan los conocimientos necesarios para el diseño y el establecimiento de la localización de áreas naturales marinas a proteger.

Contenidos: Procesos ecológicos en los espacios naturales. Conservación de especies y espacios protegidos. Selección y diseño de áreas protegidas. Gestión de la conservación. Actores e instituciones participantes en la gestión. Instrumentos para la gestión de espacios naturales. Desarrollo de un plan de gestión. Evaluación de la gestión.

5.- Gestión de la contaminación biológica

Descripción: Análisis de la composición de las distintas plagas de especies llamadas 'antieconómicas' desde el punto de vista biológico y socioeconómico y se muestran los actuales sistemas de seguimiento y control. Además, se presenta también la metodología de análisis de la calidad biológica de las aguas litorales.

Contenidos: Proliferaciones algales nocivas. Macroalgas. Invertebrados. Virus, bacterias y hongos. Ensayos de toxicidad. Prevención y monitoreo.

6.- Gestión y auditorías ambientales de la empresa - ISO 14001

Descripción: Se describen los Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA) como herramientas que pretenden organizar y formalizar los procedimientos que la empresa realiza al considerar los aspectos medioambientales en todas sus actividades. Asimismo, se exponen de una forma didáctica y clara los pasos necesarios para la implementación de este instrumento de gestión ambiental, orientado a la protección del medio ambiente y a la reducción de las barreras del comercio internacional.

Contenidos: Gestión medioambiental de la empresa. Políticas medioambientales. Las normas ISO 14000. Documentación del SGMA. Auditorías medioambientales. Implantación de SGMA's en entornos portuarios. Manual de auditoría. Casos prácticos.

5.3.6. Bloque 3: Tesis final de Máster (10 créditos)

5.3.6.1. Características

La última Fase del Máster está destinada a la elaboración de la Tesis Final, la cual se puede ir elaborando paralelamente al estudio de las asignaturas de los anteriores bloques.

5.3.6.2. Objetivo

Presentar un documento completo que muestre el desarrollo total del proyecto propuesto, contemplando la posibilidad de su ejecución concreta, de acuerdo a los lineamientos y detalles de la Tesis Final de Máster presentada. La Tesis debe ser una aportación a algunos de los campos estudiados o a su relación, tanto teórica como aplicada, y respetando las doctrinas, teorías y disciplinas relacionadas.

6. Programa de Consultoría Ambiental

6.1. Conceptos centrales: el medio ambiente como oportunidad de negocio, Internet, gestión ambiental y desarrollo sostenible

La **consultoría** puede considerarse un trabajo profesional *free-lance* o de “asalariado”, de indagación, auditoría, análisis, evaluación y, finalmente, de proposición de soluciones de compromiso económicas, tecnológicas, ambientales, organizacionales y sociales, entre muchas otras formas y modos de trabajo aceptables y respetados. Si a esto se le añaden elementos de investigación y métodos usados en la propia práctica profesional del consultor ambiental, se está frente a personas cuyo fin último es ayudar a generar propuestas rentables, viables y sostenibles a empresas, o bien a diseñar, regenerar o, simplemente, generar estructuras de proceso que garanticen la supervivencia de cualquier organización desde cualquier punto de vista; en otras palabras, son profesionales que si bien poseen un dominio técnico que les caracteriza, adquieren también una visión holística, integral y sistémica, lo que proporciona soluciones de mayor relieve y adecuadas a la compleja realidad de las empresas y de sus negocios.

Teniendo presente todas las ideas previas, ahora se puede decir que un **Consultor medioambiental** es un:

- ♦ **Profesional capacitado** para proporcionar un servicio de apoyo a empresas de cualquier tamaño, envergadura y tipo, diseñar políticas ambientales, definir estrategias para su implantación y proponer soluciones o actuaciones concretas en la concepción, difusión, puesta en marcha y/o implantación de las organizaciones.
- ♦ Un **especialista** que considera el medio ambiente como una oportunidad de negocio, es decir, como una herramienta de marketing para obtener ventajas competitivas respecto de la competencia.

6.2. Formulación del programa de estudios

6.2.1. Objetivos

6.2.1.1. Objetivo general

Formar profesionales con una sólida base en todos los campos y disciplinas ambientales, adecuados a la provisión de soluciones y que aporten valor a los procesos organizacionales, siendo, a su vez, ellos mismos, articuladores y gestores del pensamiento y cambio organizacional que les permita asumir sus actuales o deseadas posiciones de consultoría. Básicamente, el propósito es formar profesionales altamente competentes en el área ambiental y que contribuyan al crecimiento de nuevos negocios, así como que deseen actualizar y perfeccionar su comprensión de las nuevas oportunidades de negocio que representa la variable ambiental y de la integración de las nuevas tecnologías en los procesos organizacionales.

6.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Facilitar la necesaria integración de la variable ambiental en la política cultural y tecnológica de las organizaciones (empresas y administraciones).
- ☞ Proporcionar los conocimientos necesarios para identificar los elementos ambientales clave y poderlos así integrar dentro del contexto de trabajo, incorporando de este modo el desempeño ambiental en las NTIC.
- ☞ Ofrecer una visión integral del desarrollo sostenible y sus repercusiones sobre la empresa.
- ☞ Conocer los elementos que han de ser desarrollados en profundidad para garantizar el crecimiento a nivel global de los procesos de negocio ambientales Internet.
- ☞ Promover un cambio en las actividades profesionales en vistas a incorporar la variable ambiental por motivos personales y/o profesionales.

6.2.2. Destinatarios

La metodología de formación propuesta, sumada a la claridad, amplitud y didáctica del diseño de los contenidos, permite dirigir el **Programa de Consultoría Ambiental** a personas que deseen recibir una formación ambiental en gestión y auditorías ambientales, licenciados o profesionales que deseen ver ampliadas sus expectativas laborales.

Entre las salidas profesionales posibles se tiene: consultor ambiental independiente, asesor organizacional en medio ambiente, técnico medioambiental en ayuntamientos, especialista en medio ambiente, asesor para la implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental en la empresa, docencia, entre otras.

6.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas y el Trabajo Final de Consultoría.

6.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ◆ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.
- ◆ Resolución de un examen final.
- ◆ Redacción de un Trabajo Final de Consultoría (TFC).

6.2.3.2. Trabajo Final de Consultoría (TFC)

La última Fase del Curso de Consultoría se destina a la redacción de un Trabajo Final, que se puede ir elaborando de forma paralela al estudio de las asignaturas.

6.2.4. Grado a Obtener

La superación con éxito del Curso de Consultoría permitirá obtener el grado de:

ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

6.3. Programa y Estructura académica

6.3.1. Cuerpo Académico

6.3.1.1. Comité Científico

Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

6.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.

- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

6.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

6.3.2. Estructura del Programa de Consultoría Ambiental

El Programa de **Consultoría Ambiental** se estructura en dos bloques formativos que deberán cursarse a lo largo de un año:

- ♦ Bloque 1: Módulo Obligatorio.
- ♦ Bloque 2: Trabajo final de Consultoría (TFC).

Después de cumplir con todas las exigencias académicas evaluadas en los módulos del primer bloque, se continua con el TFC, cuya culminación con éxito permitirá obtener el grado de especialización/diplomado en Consultoría Ambiental.

6.3.2.1. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque 1 está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los test y responder al examen final.

6.3.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Consultoría Ambiental se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque 1	40	9	400
Bloque 2	10	3	100
TOTAL	50	12	500

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

6.3.4. Bloque 1: Consultoría Ambiental (40 créditos)

6.3.4.1. Características

El Bloque 1 permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la temática ambiental y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

6.3.4.2. Objetivo

El objetivo del módulo obligatorio es conseguir que los alumnos adquieran una visión global del campo ambiental, a través de diferentes temáticas multidisciplinares relacionadas.

6.3.4.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Introducción	1
2	Ecología	2
3	Tratamiento de aguas	4
4	Gestión de residuos	3
5	Contaminación atmosférica	2
6	Climatología y medio ambiente	1
7	Contaminación acústica	2
8	Recursos naturales	3
9	Contaminación de suelos	3
10	Gestión Ambiental de la Empresa	3

11	Auditorías medioambientales	1
12	Evaluación de Impacto Ambiental	3
13	Economía y medio ambiente	1
14	Derecho ambiental	1
TOTAL^a		30

a. No se contemplan en el cómputo total los créditos del Examen final (10 cr.).

6.3.4.4. Asignaturas

1.- Introducción

Descripción: Después de un tema introductorio en el que se proporcionan y explican varias definiciones sobre el concepto de medio ambiente, se realiza un repaso cronológico de las principales convenciones y tratados que se han ido realizando sobre el tema ambiental en los últimos años a nivel mundial y de la UE, haciendo especial énfasis por su relevancia a la Cumbre de Río de 1992 y al Quinto Programa comunitario.

Contenidos: Definiciones. El medio ambiente a nivel mundial. El medio ambiente en la Comunidad europea. El medio ambiente en América Latina. El medio ambiente en diversos países.

2.- Ecología

Descripción: Es imprescindible conocer los procesos que rigen los ecosistemas para poder evaluar el impacto de cualquier actividad contaminante sobre el medio natural. En este sentido, la asignatura se enfoca hacia el estudio del origen y los mecanismos de las interacciones de los organismos vivos entre sí y de éstos con el mundo. Para ello se diferencian los distintos niveles ecológicos: organismos, poblaciones, comunidades y ecosistemas.

Contenidos: Definiciones. Autoecología. Ecología de poblaciones. Ecología de comunidades. Ecología de ecosistemas. Ciclo hidrológico y ciclos biogeoquímicos. Ecosistemas acuáticos. Ecosistemas terrestres. Biogeografía.

3.- Tratamiento de aguas residuales

Descripción: Se realiza una descripción exhaustiva de los principales tratamientos que tienen lugar en la depuración físicoquímica y biológica de las aguas residuales, incluyendo un ejemplo práctico de dimensionado y cálculo de un sistema de depuración de aguas urbanas e industriales para una población de tamaño medio.

Contenidos: Introducción. Pretratamiento. Tratamiento primario. Tratamiento secundario. Tratamiento terciario. Desinfección. Casos prácticos.

4.- Gestión de residuos

Descripción: Se introduce la gestión integral de los residuos sólidos desde la estrategia de la minimización, establecida por la Unión Europea, involucrando las diferentes tipologías de residuos existentes: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos Industriales y Residuos Rurales. Asimismo, se da un repaso a las principales directrices que marca la legislación para clasificar y caracterizar un determinado tipo de residuo.

Contenidos: Definición. Residuos sólidos urbanos (RSU). Residuos industriales. Residuos rurales. Legislación. Casos prácticos.

5.- Contaminación atmosférica

Descripción: Se estudia la composición y la estructura química de la atmósfera, así como el origen y los factores determinantes de la contaminación. Asimismo, se hace incidencia en la química de los contaminantes atmosféricos, sus efectos sobre el entorno y en los principales procesos industriales generadores de contaminación: industria química, papelera, textil, petroquímica, etc.

Contenidos: La atmósfera. La contaminación atmosférica. Conceptos básicos. Factores determinantes de la contaminación atmosférica. Origen y naturaleza de los contaminantes atmosféricos. La química de los contaminantes. Principales fuentes y procesos contaminantes. Efectos de los contaminantes atmosféricos. Análisis en la contaminación atmosférica. Legislación medioambiental.

6.- Climatología y medio ambiente

Descripción: La experiencia nos ha demostrado que el tipo de clima, además de condicionar la fauna y la flora de una zona, también influye sobre los procesos que afectan a los contaminantes atmosféricos. Esta asignatura enseña a distinguir los distintos factores que determinan el clima, los elementos climáticos a medir, la forma de clasificar los climas a nivel mundial y a nivel regional y su relación con los contaminantes. Para ello se hace uso de un caso ampliamente estudiado: el cambio climático y sus efectos sobre el medio ambiente.

Contenidos: Introducción a la climatología. Factores del clima. Elementos del clima. Clasificación de los climas. Microclimatología. El cambio climático. Efectos del cambio climático.

7.- Contaminación acústica

Descripción: Las poblaciones generan una serie de ruidos asociados a sus actividades (industrias, automoción, mecanización de las actividades domésticas, etc.) que pueden llegar a ser molestos para el oído, e incluso perjudiciales para la salud. Al finalizar este tema, el alumno conocerá los principios básicos de la acústica y será capaz de preparar un estudio de impacto acústico, cuantificar el daño sobre el hombre y evaluar qué medidas correctoras pueden ser viables

Contenidos: El ruido. Origen y naturaleza de los niveles contaminación acústica. La medida de ruido. Propagación del ruido. Efectos de la contaminación acústica. Medidas correctoras de la contaminación acústica. Casos prácticos.

8.- Recursos naturales

Descripción: Gracias al desarrollo intelectual y a su inmensa capacidad de adaptación, el hombre se ha extendido por todo el globo y su población ha aumentado vertiginosamente. Ambas circunstancias han provocado que los seres humanos estemos modificando el entorno natural de una forma increíblemente rápida y drástica. En este tema se da una visión actual del estado y la importancia de las figuras de protección de los recursos naturales, sean o no renovables.

Contenidos: Los recursos naturales renovables. El agua. La biodiversidad como recurso. Poblaciones de animales salvajes. La pesca. Los pastos. Los recursos forestales. Ordenación territorial. Normativas. Casos prácticos.

9.- Contaminación de suelos

Descripción: Desde un punto de vista eminentemente técnico, se realiza el estudio de las propiedades más comunes del suelo, describiendo sus principales constituyentes, y diferenciando entre aquéllos de naturaleza orgánica e inorgánica. Asimismo, se realiza un repaso a la degradación y contaminación edáfica, mostrando algunas de las técnicas de recuperación de suelos.

Contenidos: El suelo y su estudio. Los constituyentes del suelo. Las propiedades del suelo. Edafogénesis. Clasificación y cartografía de suelos. Degradación y contaminación del suelo. Casos prácticos.

10.- Gestión ambiental de la empresa - ISO 14001

Descripción: Se proporcionan de una forma muy visual y con gran profusión de gráficos, las directrices para implantar un sistema de gestión ambiental en cualquier tipo de empresa, según la norma internacional ISO 14001 o europea EMAS, incluyendo un caso práctico de aplicación a una empresa de fabricación de piezas metálicas.

Contenidos: Gestión medioambiental de la empresa. Políticas medioambientales. Sistemas de gestión medioambiental en la empresa (SGMA). Las normas ISO 14000. Legislación. Caso práctico de implantación de un SGMA según la ISO 14001. Direcciones de interés. Miembros de ISO. Certificadores y verificadores autorizados.

11.- Auditorías medioambientales

Descripción: En este tema se estudian los términos y conceptos más habituales empleados a la hora de referirse a las Auditorías Ambientales (AMA's). Después de conocer este instrumento de análisis de la gestión ambiental, se describen sus objetivos y el alcance, así como los diferentes tipos de Auditorías. También se estudian las fases para llevar a cabo una AMA y se proporciona un manual de auditorías, que constituye una herramienta muy útil para manejar una gran cantidad de información, de forma que los alumnos sean capaces de generar sus propias fichas y adaptarlas a cada caso en concreto.

Contenidos: Introducción. ¿Qué es una auditoría medioambiental (AMA)? ¿Por qué se hace una AMA? Objetivos de la AMA. Alcance de la AMA. Tipos de AMA'S. ¿Quién hace la AMA? ¿Cómo se hace una AMA? Legislación y normativa de la auditoría medioambiental. Relaciones entre la AMA y el Estudio de Impacto Ambiental. Manual de auditoría. Casos prácticos.

12.- Evaluación de impacto ambiental

Descripción: Se proporcionan una serie de definiciones necesarias para relacionar y cuantificar, dentro de la legislación vigente, los diferentes impactos que puede tener una actividad sobre el medio ambiente, las diferentes clasificaciones de los impactos en función de varios criterios y según los ratios que los caracterizan, las metodologías más habituales que permitirán realizar el estudio de las posibles alteraciones ambientales y, finalmente, las referencias a los trámites administrativos a seguir para la declaración de impacto ambiental.

Contenidos: Definiciones y conceptos básicos. Tipología y caracterización de impactos. Contenido y metodología general de la E.I.A. Otros métodos de identificación y valoración de impactos. E.I.A en los diversos países. Casos prácticos.

13.- Economía y medio ambiente

Descripción: Después de estudiar los conceptos de Economía Ambiental y Economía Ecológica, se hace un repaso a las externalidades o efectos externos causados por agentes económicos, así como a los planteamientos teóricos e instrumentos utilizados para internalizar la externalidades. Por último, se describen los métodos directos e indirectos de valoración económica del medio ambiente.

Contenidos: Introducción. Las externalidades. Valoración económica del medio ambiente.

14.- Derecho medioambiental

Descripción: La irrupción de la problemática ambiental en el entorno social y en el mundo científico ha significado reorientar los diferentes aspectos jurídicos hacia una vertiente medioambiental. Esta asignatura recoge la legislación vigente en materia de medio ambiente y repasa los distintos mecanismos legales de los que poder disponer cuando existe delito ambiental.

Contenidos: Introducción. Responsabilidad. Jurisprudencia. Normativa sobre medio ambiente general en cada país.

6.3.5. Bloque 2: Trabajo final de curso (10 créditos)

6.3.5.1. Características

La última fase del curso está destinada a la realización del trabajo final, la cual se puede empezar con anterioridad al término del Bloque 1, ya que en ese momento el alumno contará con los elementos desarrollados necesarios para dar comienzo al Trabajo de Final de Curso.

6.3.5.2. Objetivo

El objetivo es presentar un documento que exponga el desarrollo total del proyecto propuesto, contemplando la posibilidad de su ejecución concreta. El TFC debe hacer referencia a algunos de los campos estudiados o a su relación, tanto teórica como aplicada, y respetando siempre las doctrinas, teorías y disciplinas estipuladas.

7. Programa de Oceanografía y Recursos Marinos

7.1. Conceptos centrales: el medio marino, la gestión del litoral y las disciplinas oceanográficas

La creciente importancia que está adquiriendo la gestión sostenible del medio marino y los ecosistemas litorales en las políticas estatales, queda demostrada en los numerosos convenios internacionales firmados en los últimos años. Muchos municipios litorales, encargados de velar por la salud de sus playas y costas, requieren, cada vez más, de la presencia de una figura especializada en la gestión del litoral y sus recursos, tanto biológicos como turísticos. A esta creciente necesidad de personal formado hay que añadir las carencias formativa de los planes de formación estatales en las distintas disciplinas oceanográficas, siendo muy habitual la especialización a través de una formación de postgrado.

El programa en Oceanografía y Recursos Marinos pretende ser una introducción a las distintas disciplinas que conforman los estudios oceanográficos. En este sentido, se hace necesario conocer cada una de las disciplinas por separado y las interacciones existentes entre ellas, para así tener un criterio transdisciplinar sobre los sistemas litorales y poder dar soluciones a los problemas que inciden en el medio litoral.

7.2. Formulación del programa de estudios

7.2.1. Objetivos

7.2.1.1. Objetivo general

Este Programa se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para desenvolverse en el ámbito de la Oceanografía, ya sea realizando la gestión de un litoral u optimizando los recursos que proporciona el medio marino.

7.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Adquirir una idea general sobre todas aquellas disciplinas que componen la Oceanografía.
- ☞ Analizar los procesos geomorfológicos que moldean el litoral y proponer medidas de estabilización de la línea de costa.
- ☞ Describir las interacciones ecológicas que tienen lugar en los ecosistemas marinos y su relación con las características fisicoquímicas del agua.

- ☞ Sentar las bases de los mecanismos que rigen las corrientes de los océanos y establecer relaciones entre éstos y las pesquerías mundiales.
- ☞ Identificar diferentes masas de agua a través de sus propiedades fisicoquímicas.
- ☞ Conocer las particularidades del sector pesquero en la actualidad y las futuras tendencias.
- ☞ Seleccionar el tipo de cultivo mas adecuado en cada caso y conocer los pormenores de la acuicultura actual.
- ☞ Poseer una idea general sobre la navegación tanto en la actualidad como en épocas anteriores.
- ☞ Identificar las principales reservas de recursos marinos, tanto minerales como energéticos y conocer los métodos de aprovechamiento de éstos.
- ☞ Describir los contaminantes más conspicuos que impactan el medio marino y analizar su dinámica dentro de los ecosistemas marinos.

7.2.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la Oceanografía y los Recursos Marinos

7.2.3. Salidas profesionales posibles

- ◆ Docencia
- ◆ Ocupación como técnico/asesor en temas marinos.
- ◆ Mantenimiento y explotación de viveros de especies.
- ◆ Acuicultura.

7.2.4. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas y el Trabajo Final de Oceanografía.

7.2.4.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ◆ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.
- ◆ Resolución de un examen final.
- ◆ Redacción de un Trabajo Final de Oceanografía (TFO).

7.2.4.2. Trabajo Final de Oceanografía (TFO)

La última Fase del Programa de Oceanografía se destina a la redacción de un Trabajo Final de Oceanografía, que se puede ir elaborando de forma paralela al estudio de las asignaturas.

7.2.5. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Oceanografía y Recursos Marinos permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
OCEANOGRAFÍA Y RECURSOS MARINOS**

7.3. Programa y Estructura académica

7.3.1. Cuerpo Académico

7.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

7.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.

- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

7.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

7.3.2. Estructura del Programa de Oceanografía y Recursos Marinos

El Programa de **Oceanografía y Recursos Marinos** se estructura en dos bloques formativos que deberán cursarse a lo largo de un año:

- ♦ Bloque 1: Módulo Obligatorio.
- ♦ Bloque 2: Trabajo final de Oceanografía (TFO).

Después de cumplir con todas las exigencias académicas evaluadas en los módulos del primer bloque, se continua con el TFO, cuya culminación con éxito permitirá obtener el grado de especialización/diplomado en Oceanografía y Recursos Marinos.

7.3.2.1. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque 1 está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los test y responder al examen final.

7.3.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Oceanografía y Recursos Marinos se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque 1	40	9	400
Bloque 2	10	3	100
TOTAL	50	12	500

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

7.3.4. Bloque 1: Módulo Obligatorio (40 créditos)

7.3.4.1. Características

El Bloque 1 permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la Oceanografía y los Recursos Marinos y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

7.3.4.2. Objetivo

El objetivo del módulo obligatorio es conseguir que los alumnos adquieran una visión global de la Oceanografía y los Recursos Marinos, a través de diferentes temáticas multidisciplinares relacionadas.

7.3.4.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	La tierra dinámica	2
2	El litoral y la erosión marina	2
3	Sedimentos marinos e influencia glacial en los mares	2
4	Ecología marina básica	2
5	Organismos marinos	2
6	Comunidades marinas	2
7	El agua de mar	2
8	Circulación de las aguas	2
9	Química del agua de mar	2
10	Explotación pesquera	2
11	Cultivos marinos	2
12	Navegación y transporte marino	2
13	Recursos minerales y energéticos	2
14	Contaminación marina	2
15	Otras interacciones entre el hombre y el mar	2
	TOTAL^a	30

a. No se contemplan en el cómputo total los créditos del Examen final (10 cr.).

7.3.4.4. Asignaturas

1.- La tierra dinámica

Descripción: Introducción a los conceptos básicos de la oceanografía geológica que permiten explicar tanto el nacimiento de los océanos como la estructura geológica de los mismos. Para ello se hace una revisión de las características que describen la geología de los fondos marinos y de las principales teorías de la tectónica global y de la deriva continental.

Contenidos: El interior de la Tierra. Deriva continental y tectónica de placas. Vulcanismo y tectónica de placas. Magnetismo terrestre

2.- El litoral y la erosión marina

Descripción: Una vez presentados todos los tipos de costas que conforman un litoral, se muestran los procesos erosivos y sedimentarios que ocurren en éstas. De esta forma, se pretende dar a conocer el funcionamiento de las costas como sistemas físicos dinámicos que, a través del oleaje, van siendo moldeadas en distintas formas costeras.

Contenidos: Tipos de costas. Erosión marina. Dinámica sedimentaria litoral. Protección de las costas.

3.- Sedimentos marinos e influencia glacial en los mares

Descripción: Descripción de los distintos tipos de sedimentos marinos y las rocas sedimentarias que derivan de ellos. Además, se hace una exhaustiva revisión de las características del hielo marino, así como las principales formaciones constituídas por éste.

Contenidos: Clasificación de las rocas sedimentarias. Depósitos marinos. Influencia glacial en los mares. Glaciares. Icebergs. Islas de hielo. La banquisa de hielo. Glaciaciones.

4.- Ecología marina básica

Descripción: Introducción a la oceanografía biológica. De esta forma, se explican los conceptos básicos de la ecología marina, que van a servir de base para las asignaturas posteriores de carácter fundamentalmente biológico.

Contenidos: Clasificación de los seres vivos. Ambientes marinos. Estructura y funciones de los ecosistemas. Producción primaria y secundaria. Cadenas y redes tróficas. Dinámica de poblaciones. Interacciones entre organismos.

5.- Organismos marinos

Descripción: Se hace una amplia descripción de los grupos de organismos que pueblan los océanos y mares de todo el mundo. Para este objetivo se revisan los organismos del plancton, necton y bentos, y se muestran las estrategias vitales de cada uno de estos grupos de organismos.

Contenidos: Organismos que conforman el plancton. Organismos del necton. Organismos bentónicos.

6.- Comunidades marinas

Descripción: Explicación de las relaciones ecológicas existentes entre los distintos grupos de organismos según los hábitats marinos que habitan. Para ello se repasan las comunidades bentónicas costeras, las comunidades submareales, las comunidades costeras tropicales, las comunidades que viven entre la arena, las comunidades de estuarios y marismas y, finalmente, las comunidades que habitan las profundidades del océano.

Contenidos: Comunidades bentónicas costeras. Comunidades bentónicas submareales. Meiofauna. Estuarios y marismas. Comunidades costeras tropicales. Las profundidades marinas.

7.- El agua del mar

Descripción: Repaso a las características físico-químicas que permiten clasificar las distintas masas de agua de mares y océanos del mundo. Se trata de una asignatura introductoria a la oceanografía química mediante la cual el alumno podrá asimilar los parámetros que suelen ser medidos en cualquier investigación oceanográfica.

Contenidos: Propiedades y características del agua. Composición química del agua de mar. Medición de la temperatura. Medición de la salinidad. Medición de la densidad.

8.- Circulación de las aguas

Descripción: El objetivo de esta asignatura es presentar al alumno los fundamentos que rigen la oceanografía física. Para ello se explica el origen de las fuerzas que intervienen en las corrientes y otros fenómenos oceanográficos y atmosféricos como son el oleaje y El Niño. Asimismo se realiza una revisión de las principales corrientes marinas, el balance energético de los mares y el ciclo hidrológico.

Contenidos: Ciclo hidrológico. Dinámica marina. Olas y rompientes. Olas gigantes: tsunamis o maremotos. Mareas.

9.- Química del agua del mar

Descripción: Con esta asignatura se pretende, por un lado, que el alumno conozca los procesos que controlan la disolución de los gases en los océanos y, por otro, que aprenda los principales ciclos de los nutrientes presentes en el agua marina y su estrecha relación con los distintos organismos marinos.

Contenidos: Gases disueltos en el agua. Determinación del oxígeno. Dióxido de carbono y carbonatos en el océano. Alcalinidad y pH del agua de mar. Elementos nutritivos en el medio marino.

10.- Explotación pesquera

Descripción: Introducción a las principales características de la actividad pesquera. Para ello se describen los distintos recursos pesqueros, sistemas de pesca, embarcaciones pesqueras y las actividades relacionadas con el sector pesquero.

Contenidos: Recursos pesqueros. Sistemas de pesca. Embarcaciones de pesca. Otras actividades relacionadas con la pesca. Ordenación pesquera. Economía pesquera.

11.- Cultivos marinos

Descripción: Estudio de las principales características propias de la producción acuícola. Así se hace una revisión a los criterios necesarios para escoger un tipo de cultivo frente a otro, se muestran los distintos tipos de cultivo, se estudian las distintas fases de un cultivo integral y se describen las características técnicas de los sistemas de cultivo.

Contenidos: Introducción a la acuicultura marina. Selección del cultivo. Principales cultivos marinos. Reproducción y crecimiento en ambiente controlado. Descripción técnica de los sistemas de cultivo. Ingeniería y sistemas de cultivo.

12.- Navegación y transporte marino

Descripción: Esta asignatura hace una revisión a la historia de la navegación y a las vicisitudes propias de la navegación actual, haciendo un repaso a la evolución de la tecnología naval. Asimismo se estudia las distintas técnicas de inmersión usadas hoy en día.

Contenidos: Historia de la navegación. La navegación actual. La conquista del mar. Técnicas de inmersión. Historia de los sumergibles.

13.- Recursos minerales y energéticos

Descripción: Mediante esta asignatura se pretende que el alumno conozca tanto la naturaleza de los recursos minerales presentes en los fondos marinos como las cuestiones relativas a su extracción. Además, se presentan las distintas posibilidades energéticas que actualmente ofrece el medio marino.

Contenidos: Recursos minerales del mar. Extracción de minerales marinos. Recursos energéticos marinos. Exploración y explotación de hidrocarburos en el mar. Energías renovables marinas.

14.- Contaminación marina

Descripción: Se hace una profunda revisión de todos los contaminantes que inciden en el medio marino y las características relacionadas con la toxicidad de los mismos. Así, se estudian los metales pesados, los hidrocarburos, los compuestos radioactivos, los compuestos organoclorados, los vertidos de aguas residuales urbanas, la contaminación térmica y las especies introducidas.

Contenidos: Contaminación por metales pesados. Contaminación por hidrocarburos. Compuestos organoclorados. Contaminación radiactiva. Contaminación por aguas residuales urbanas. Contaminación térmica y por especies exóticas.

15.- Otras interacciones entre el hombre y el mar

Descripción: Revisión de otras temáticas oceanográficas de interés que han quedado sin explicar en los capítulos anteriores. En concreto se estudia el derecho del mar, la desalinización, los productos naturales marinos, y el cambio climático global.

Contenidos: El litoral. Uso y gestión del litoral. Desalinización del agua marina. La ley del mar. Extracción de productos naturales. Cambio climático global.

7.3.5. Bloque 2: Trabajo final de curso (10 créditos)

7.3.5.1. Características

La última fase del curso está destinada a la realización del trabajo final, la cual se puede comenzar con anterioridad al término del bloque 1, ya que en ese momento el alumno contará con los elementos desarrollados necesarios para dar comienzo al Trabajo de Final de Oceanografía.

7.3.5.2. Objetivo

El objetivo es presentar un documento que exponga el desarrollo total del proyecto propuesto, contemplando la posibilidad de su ejecución concreta. El TFO debe hacer referencia a algunos de los campos estudiados o a su relación, tanto teórica como aplicada, y respetando siempre las doctrinas, teorías y disciplinas estipuladas.

8. Curso de especialización en Gestión Integral del Agua

8.1. Conceptos centrales: la gestión integral del agua

En esta especialización se afrontan los temas más relevantes relativos a la gestión del agua (captación, control, caracterización, depuración, etc.), proporcionando una amplia visión de las principales actuaciones llevadas a cabo, siempre bajo la óptica del desarrollo sostenible.

8.2. Formulación del programa de estudios

8.2.1. Objetivos

8.2.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para gestionar una depuradora de aguas, ya sea de tipo municipal o industrial.

8.2.1.2. Objetivos particulares

- ✎ Identificar el grado y tipo de contaminación de un agua residual y evaluar las diferentes alternativas de tratamiento para lograr una reducción de los vertidos en vistas a cumplir la legislación vigente.
- ✎ Familiarizarse con los valores y parámetros que se manejan en la depuración de aguas residuales.
- ✎ Conocer los principios del tratamiento primario y de la depuración biológica, posibles causas de inhibición del proceso y sistemas implicados.
- ✎ Sentar las bases para dimensionar una depuradora para un tamaño grande de población, o bien un sistema de lagunaje para una pequeña comunidad.

8.2.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la gestión integral del agua.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: ocupación en ayuntamientos como técnico o asesor en gestión integral del agua, operario en grandes depuradoras municipales, encargado de mantenimiento de pequeñas depuradoras en diferentes empresas, confección de análisis de aguas en laboratorios y docencia, entre otras.

8.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

8.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

8.2.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa en Gestión Integral del Agua permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA**

8.3. Programa y Estructura académica

8.3.1. Cuerpo Académico

8.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

8.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.

- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

8.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

8.3.2. Estructura académica

8.3.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 8 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes modalidades de depuración de aguas residuales.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender el concepto de gestión integral del agua desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

8.3.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los test.

8.3.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Gestión Integral del Agua se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	30	6	300
TOTAL	30	6	300

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

8.3.3. Bloque: Gestión integral del agua

8.3.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la gestión integral del agua y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

8.3.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar una depuradora de aguas ya sea de tipo municipal o industrial.

8.3.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Introducción	3
2	Ciclo del agua	5
3	Gestión del agua	5
4	Análisis y caracterización de las aguas	5
5	Instalaciones y tratamiento del agua	12
6	Educación Ambiental	-
7	Legislación	-
8	Casos Prácticos	-
	TOTAL	30

8.3.3.4. Asignaturas

1.- Introducción

Descripción: Después de poner de manifiesto la importancia del agua en la tierra y en los ecosistemas naturales, se realiza una descripción detallada de los usos consultivos y de la disponibilidad de los recursos hídricos para el abastecimiento doméstico, agrícola e industrial.

Contenidos: Generalidades. La molécula de agua. Características y propiedades. El agua en la Tierra. El agua y los seres vivos. El agua en los ecosistemas. El agua y los seres humanos.

2.- Ciclo del agua

Descripción: En este apartado, se incide en el balance natural de agua que tiene lugar en el planeta, detallando los diferentes tipos de aguas continentales y marinas implicados en dicho proceso.

Contenidos: Conceptos generales. El agua marina. El agua en la atmósfera. Las aguas continentales.

3.- Gestión del agua

Descripción: Se analiza la gestión del agua a nivel doméstico e industrial (textil, curtido de la piel, papelería, química, etc.), profundizando en los sistemas de saneamiento y depuración de las aguas, y estableciendo medidas de ahorro y criterios ecológicos en las políticas a adoptar.

Contenidos: Introducción. Gestión del agua para uso doméstico y para uso industrial.

4.- Análisis y caracterización de las aguas

Descripción: La analítica y la determinación de las propiedades fisicoquímicas y biológicas son fundamentales para conocer la calidad y el destino final de las aguas depuradas. Así, mediante tales

técnicas, es posible estudiar el impacto ambiental del vertido en el medio acuático, si se cumple la legislación o si la concentración de nutrientes es la adecuada.

Contenidos: Necesidad de analizar el agua. Toma de muestras. Metodías analíticas. Análisis automáticos y de control en continuo. Técnicas de análisis. Calidad de las aguas.

5.- Instalaciones y tratamiento del agua

Descripción: Se realiza una descripción exhaustiva de la secuencia de tratamientos que sufre el agua desde que entra en la planta de tratamiento hasta que sale depurada, en función de la población equivalente, de la tipología del cauce receptor, y según los criterios establecidos por la legislación. También se detalla el tratamiento que siguen los fangos generados en el proceso para aplicaciones posteriores o para su eliminación a depósito controlado. Se realiza el dimensionamiento completo de una planta depuradora de aguas residuales para un gran núcleo de población y se muestra el diseño de otras alternativas de tratamiento para poblaciones más pequeñas, tales como los sistemas de lagunas de estabilización y los procesos de desalinización. También se enfatizan aspectos complementarios como el mantenimiento, condiciones de seguridad y elección de las tecnologías de depuración más adecuadas para cada situación en particular.

Contenidos: Introducción a la depuración de las aguas residuales. Tratamientos previos. Tratamiento fisicoquímico en la depuración de las aguas residuales. Tratamientos secundarios. Tratamientos terciarios. Tratamiento, uso y eliminación de lodos de depuración. Tratamiento de desinfección de las aguas residuales. Introducción a las instalaciones de depuración de aguas residuales. Instalaciones de pre-tratamiento. Instalaciones para el tratamiento fisicoquímico. Instalaciones para el tratamiento biológico de las aguas residuales. Instalaciones para el tratamiento de lodos de depuración. Mantenimiento, explotación y control de EDAR'S. Elección de las tecnologías de depuración. Seguridad en depuración y tratamiento de aguas residuales. Desalinización. Casos prácticos.

6.- Educación ambiental

Descripción: Se exponen las herramientas metodológicas y de aprendizaje para llevar a cabo la educación ambiental en lo referente a la gestión integral del agua, tanto a nivel escolar como de población adulta.

Contenidos: El agua y la educación ambiental. La educación ambiental en la escuela.

7.- Legislación

Descripción: Compendio de las principales leyes aparecidas en referencia a la gestión del agua.

Contenidos: Marco normativo sobre el agua. Normativas y competencias en la gestión del agua.

8.- Casos prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con la depuración de aguas.

Contenidos: Fangos activados: tipo mezcla completa. Fangos activados: tipo flujo en pistón sin eliminación de nitrógeno. Ampliación y reforma de una EDAR existente. Fangos activados: tipo flujo en pistón con eliminación de nitrógeno. Depuración de aguas residuales por filtro verde en un albergue. Lechos bacterianos con biofloculación. Diseño de una laguna o balsa de estabilización.

9. Curso de especialización en Gestión de Residuos

9.1. Conceptos centrales: la gestión de los residuos

En esta especialización se tratan los temas más relevantes vinculados con la gestión de residuos, ofreciendo ejemplos actuales y prácticos, y haciendo especial hincapié en todas aquellas técnicas destinadas a disminuir la contaminación y el impacto ambiental. Se busca el desarrollo de la capacidad de análisis, para la resolución de problemáticas concretas, mediante la aplicación de soluciones válidas.

9.2. Formulación del programa de estudios

9.2.1. Objetivos

9.2.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para realizar una correcta gestión de los residuos, desde las técnicas de minimización y segregación de residuos hasta la complejidad de los tratamientos y formas de valorización.

9.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Tener una serie de conocimientos sobre la conveniencia y necesidad de llevar a cabo buenas prácticas y una correcta gestión integral de los residuos sólidos, por medio técnicas destructivas, de recuperación, reutilización, reciclaje y rechazo en depósito controlado.
- ☞ Formalizar los aspectos más relevantes con el fin de implantar programas de valorización y minimización de residuos en el ámbito doméstico y profesional.
- ☞ Conocer las responsabilidades de los diferentes agentes involucrados: productor, transportista, gestor y administración.
- ☞ Evaluar los impactos ambientales y el consumo de energía asociado en la generación de residuos: contaminación del suelo, agua, aire, olores, etc.
- ☞ Caracterizar un residuo para su catalogación.
- ☞ Entender el funcionamiento de las Bolsas de Subproductos.
- ☞ Conocer el marco normativo actual y las principales tendencias en materia legislativa aplicables a los residuos en todos los ámbitos.

9.2.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la gestión de los residuos.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: ocupación en ayuntamientos como técnico/ asesor en gestión de residuos, operario de plantas de compostaje y estaciones de transferencia, trabajo en gestión y control de vertederos, consultor ambiental en el área de los residuos y docencia, entre otras.

9.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

9.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

9.2.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Gestión de Residuos permitirá obtener el título de:

ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN GESTIÓN DE RESIDUOS

9.3. Programa y Estructura académica

9.3.1. Cuerpo Académico

9.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

9.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.

- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

9.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.

- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

9.3.2. Estructura académica

9.3.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 8 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con la gestión de los residuos.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender el concepto de gestión de un residuo desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

9.3.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

9.3.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Gestión de Residuos se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	30	6	300
TOTAL	30	6	300

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

9.3.3. Bloque: Gestión de residuos

9.3.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la gestión de los residuos y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

9.3.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para poder gestionar cualquier tipo de residuo sólido (urbano, industrial, rural y sanitario).

9.3.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Introducción a los Residuos Sólidos	1
2	Residuos Sólidos Urbanos	10
3	Residuos Industriales	10
4	Residuos Rurales	4
5	Residuos Sanitarios	5
6	Educación Ambiental	-
7	Legislación	-
8	Casos Prácticos	-
	TOTAL	30

9.3.3.4. Asignaturas

1.- Introducción a los Residuos Sólidos

Descripción: Se realiza una breve descripción histórica de la evolución de la generación de residuos sólidos con el desarrollo la población, así como las directrices actuales y futuras que se siguen en la gestión integral de este tipo de residuos.

Contenidos: Los residuos sólidos a lo largo de la historia. Los residuos sólidos en nuestros días. ¿Qué son los residuos sólidos? Tendencias futuras en la gestión de los residuos sólidos.

2.- Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Descripción: Con un enfoque eminentemente técnico, se define el concepto de Residuo Sólido Urbano (RSU), describiendo todas las fases que se suceden desde que se caracteriza como tal hasta que es valorizado, ya sea de forma material o energética, o bien dispuesto como rechazo en un depósito controlado. En este sentido, se dan las pautas para discernir cuáles son las opciones de gestión más sostenibles y cuáles son las más perjudiciales para el medio.

Contenidos: ¿Qué son los residuos sólidos urbanos (RSU)? Caracterización de los residuos sólidos urbanos. Gestión de los residuos sólidos urbanos. Vertido controlado de los residuos sólidos urbanos. Valorización energética de los residuos sólidos urbanos. Valorización material de los residuos sólidos urbanos.

3.- Residuos Industriales

Descripción: Se hace una clasificación de los residuos industriales, evaluando aspectos tales como su caracterización, recogida, transporte, etc. Asimismo, se incide en la minimización como herramienta preventiva en la gestión y en la incorporación de tecnologías limpias y adopción de buenas prácticas en las actividades industriales. A su vez, se exponen en detalle las diferentes técnicas de tratamiento de este tipo de residuos: fisicoquímico, biológico y térmico.

Contenidos: Introducción. Caracterización de los residuos industriales. Gestión de los residuos industriales. Minimización de los residuos industriales. Valorización de los residuos industriales. Tratamiento y disposición del rechazo de los residuos industriales

4.- Residuos Rurales

Descripción: Se define el concepto de residuo rural, tipologías y la problemática ambiental asociada a su generación. Por ejemplo, en el caso de los residuos agrícolas, se hace especial mención en la contaminación por plaguicidas y, en el caso de los residuos ganaderos, en la afectación del suelo por vertido de purines.

Contenidos: Introducción. Residuos agrícolas. Residuos ganaderos.

5.- Residuos Sanitarios

Descripción: En este apartado es necesario recalcar la importancia que tiene para la salud pública y el medio ambiente una correcta gestión de los residuos sanitarios, exponiendo como caso particular la gestión de residuos de laboratorio.

Contenidos: Definición y clasificación de los residuos sanitarios. Riesgo de infección de los residuos sanitarios. Gestión de los residuos sanitarios. Un caso particular: gestión de residuos de laboratorio

6.- Educación Ambiental

Descripción: Se exponen las herramientas metodológicas y de aprendizaje para llevar a cabo la educación ambiental en lo referente a los RSU tanto a nivel escolar como de población adulta.

Contenidos: La educación ambiental y los residuos sólidos urbanos. Objetivos de la educación ambiental. Instrumentos utilizados en la educación ambiental. La educación ambiental para adultos. La educación ambiental en la escuela.

7.- Legislación

Descripción: Compendio de las principales leyes aparecidas en referencia a los RSU.

Contenidos: Introducción. Normativa sobre los residuos.

8.- Casos Prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con la gestión de los residuos.

Contenidos: Ejemplo de utilización de tecnologías limpias en diferentes actividades industriales. Diseño de la zanja de drenaje perimetral de un vertedero. Gestión Integral de los RSU en la ciudad de Barcelona. Recogida neumática en la ciudad de Barcelona. Caso real de funcionamiento de un punto limpio. Implantación de una instalación hipotética de tratamiento integral de RSU para varios municipios. Proyecto de una planta de transferencia de RSU inertes, no especiales, neumáticos fuera de uso y fangos deshidratados de depuradora. Impacto ambiental de un vertedero controlado de RSU. Cálculo de los costes de funcionamiento de una planta incineradora de RSU con recuperación de calor. Estudio de una planta de compostaje municipal.

10. Curso de especialización en Aplicación de las Energías Renovables

10.1. Conceptos centrales: las energías renovables

En esta especialización se cubre el estudio de las principales tecnologías cuyo uso está a la orden del día, para afrontar con garantías de éxito la problemática de la crisis energética del nuevo siglo. Se tratan los temas más relevantes vinculados con las energías renovables, ofreciendo ejemplos actuales y prácticos, y haciendo especial hincapié en todas aquellas técnicas destinadas a disminuir la contaminación y el impacto ambiental. Asimismo, se busca desarrollar la capacidad de análisis, para la resolución de problemáticas concretas, mediante la aplicación de soluciones válidas.

10.2. Formulación del programa de estudios

10.2.1. Objetivos

10.2.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para realizar una óptima gestión energética tanto a nivel de usuario como a gran escala, proponiendo metodologías y casos prácticos de instalaciones ambiental y energéticamente sostenibles.

10.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Analizar la problemática, riesgos e incertidumbres de los impactos medioambientales asociados al uso de la energía.
- ☞ Conocer el marco energético actual y las perspectivas de futuro.
- ☞ Establecer por sí mismo los criterios energéticos más adecuados para dar respuesta a los diferentes problemas que se le planteen dentro del mundo profesional.
- ☞ Adquirir conciencia sobre la evolución del consumo y la necesidad de hacer un empleo eficiente de la energía.
- ☞ Conocer la importancia que tienen el uso de las energías renovables en pos de alcanzar el concepto de desarrollo sostenible.
- ☞ Sentar las bases para la implantación y mantenimiento de instalaciones solares, eólicas e hidráulicas.

10.2.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la eficiencia y optimización energética.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: ocupación en ayuntamientos como técnico/ asesor en energías renovables, técnico de mantenimiento de parques eólicos, instalador de sistemas solares y docencia, entre otras.

10.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

10.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

10.2.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Aplicación de las Energías Renovables permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
ENERGÍAS RENOVABLES**

10.3. Programa y Estructura académica

10.3.1. Cuerpo Académico

10.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

10.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

10.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.

- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

10.3.2. Estructura académica

10.3.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 9 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con las energías renovables.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender el concepto de sostenibilidad energética desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

10.3.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

10.3.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Aplicación de las Energías Renovables se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	30	6	300
TOTAL	30	6	300

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

10.3.3. Bloque: Aplicación de las energías renovables

10.3.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la optimización de la energía y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

10.3.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para implantar sistemas eficientes desde el punto de vista energético.

10.3.3.3. Asignaturas y Créditos

	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Introducción	5
2	Energía Solar Térmica	4
3	Energía Solar Fotovoltaica	4
4	Energía Hidráulica	5
5	Energía Eólica	5
6	Energía Geotérmica	3
7	Energía de la Biomasa	4
8	Energía del mar (ampliación)	-
9	Casos Prácticos	-
	TOTAL	30

10.3.3.4. Asignaturas

1.- Introducción

Descripción: Se hace un repaso cronológico del uso energético, definiendo las principales formas de energía existentes y los recursos energéticos naturales renovables y no renovables. De la misma forma, se analizan con profundidad los principales impactos medioambientales asociados al uso de la energía, las políticas y programas energéticos, el marco energético actual y las perspectivas de futuro.

Contenidos: Breve historia del uso de la energía. Energía. Recursos energéticos. Marco energético actual. Impacto medioambiental asociado al empleo de la energía. Políticas y programas energéticos. Perspectivas de futuro. Legislación.

2.- Energía Solar Térmica

Descripción: Después de estudiar los principales parámetros característicos del Sol y unas nociones básicas sobre astronomía y posición solar, se profundiza en los diferentes sistemas de utilización: activos y pasivos. Por otro lado, se exponen de forma didáctica y sencilla los equipos y requisitos necesarios para realizar una instalación de ACS, climatización de piscinas o suelo radiante.

Contenidos: El sol. Conceptos elementales de astronomía y posición solar. Procesos térmicos directos. Equipos y sistemas. Optimización y aprovechamiento de la captación solar térmica. Agua caliente sanitaria. Dimensionamiento y regulación de las instalaciones solares. Climatización de piscinas. Otras aplicaciones. Sistemas de calefacción.

3.- Energía Solar Fotovoltaica

Descripción: Se estudian los fundamentos de la conversión fotovoltaica y los diferentes componentes que integran una instalación de este tipo. Asimismo, se proporcionan ejemplos de rigor sobre el diseño, mantenimiento, montaje, costes y puesta en marcha de una instalación fotovoltaica en una vivienda permanente o de fin de semana.

Contenidos: Introducción. Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. Diseño y cálculo de una instalación fotovoltaica. Montaje y puesta en marcha. Mantenimiento de la instalación. Casos prácticos. Costes e impacto ambiental.

4.- Energía Hidráulica

Descripción: Tras una breve exposición de la evolución histórica del aprovechamiento del agua, se describe con un enfoque eminentemente técnico y con ejemplos de aplicación, la obra civil implicada, los criterios de diseño del rodete, los costes y el mantenimiento, etc. Por otro lado, se detalla profusamente el impacto ambiental asociado a la construcción de una presa o embalse y la situación actual y perspectivas de futuro que aguardan a este tipo de energía.

Contenidos: Introducción. Hidrología. Obra civil y cámara de turbinas. Criterios de diseño y cálculo de costes. Instalación eléctrica. Control y mantenimiento. Impacto ambiental. Actualidad y futuro de la energía hidroeléctrica.

5.- Energía Eólica

Descripción: Se expone de una forma teórico-práctica el diseño y el cálculo del potencial eólico de un aerogenerador, describiendo los mejores emplazamientos, los costes y las tipologías de turbinas más adecuadas en la implantación de un parque eólico. También se detallan las alteraciones ambientales producidas, y la situación actual y perspectivas de futuro de esta fuente energética renovable.

Contenidos: Aerogeneradores. Instalaciones eólicas. Potencial eólico y criterios de diseño. Estudio técnico y económico de una instalación eólica. Impacto ambiental. Futuro de la energía eólica.

6.- Energía Geotérmica

Descripción: Se describen las principales manifestaciones superficiales geotérmicas y las diferentes tipologías de explotación de yacimientos, y sus aplicaciones a nivel doméstico y agrícola. Asimismo, se hace una descripción del impacto ambiental asociado, y de la actualidad y futuro de la energía geotérmica.

Contenidos: Introducción. Geotermalismo. Tipologías y explotación de yacimientos. Otras aplicaciones y experiencias prácticas. Impacto ambiental. Actualidad y futuro de la energía geotérmica.

7.- Energía de la Biomasa

Descripción: Se realiza una descripción de las diferentes aplicaciones de la biomasa, ya sea con fines energéticos o materiales, proporcionando en el primer caso los procesos de transformación de la biomasa en energía con multitud de instalaciones ejemplo. De la misma forma, se hace referencia a los vectores medioambientales afectados en su aprovechamiento energético y en las posibilidades futuras de desarrollo.

Contenidos: Tipos de biomasa. Biomasa residual. Cultivos energéticos. Biocarburantes. Procesos de transformación de la biomasa en energía. Aplicaciones y experiencias. Impacto ambiental.

8.- Energía del mar (ampliación)

Descripción: Se exponen los principios físicos que rigen las mareas, la energía de las olas y la energía maremotérmica, destacando en cada caso su potencial, impacto ambiental y perspectivas de futuro.

Contenidos: Energía maremotriz. Energía de las olas. Energía maremotérmica. Corrosión de metales.

9.- Casos Prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con las energías renovables.

Contenidos: Ejemplo de diseño de una instalación de agua caliente sanitaria (ACS). Ejemplo de climatización de una piscina por energía solar. Ejemplo de diseño de una instalación fotovoltaica en una vivienda permanente. Ejemplo de diseño de una instalación fotovoltaica en una vivienda de fin de semana. Ejemplo de diseño de una estación meteorológica. Ejemplo de diseño de una instalación de bombeo. Ejemplo de diseño del rodete de una turbina. Ejemplo práctico de dimensionamiento de un aerogenerador. Ejemplo de sistema de calefacción y producción de ACS por energía geotérmica en un edificio de uso público en Lleida.

11. Curso de especialización en Educación Ambiental

11.1. Conceptos centrales: la educación ambiental

Esta especialización se enmarca dentro de un ambicioso programa dirigido a formar profesionales que estén en capacidad de diseñar, promover y dirigir procesos de educación ambiental para el desarrollo sostenible, en diversos campos de la actividad social, desde perspectivas globales, regionales y locales. La estructura del curso se centrará en cuatro campos de actuación: la fundamentación conceptual y filosófica, la educación ambiental para la sostenibilidad, la gestión ambiental hacia el desarrollo sostenible y las experiencias nacionales y locales. Esta selección de los campos corresponde a un razonamiento elemental: es preciso fundamentar el pensamiento para la acción, aplicarlo en procesos educativos, insertar estos procesos educativos en la gestión ambiental concreta y aprender de las experiencias.

11.2. Formulación del programa de estudios

11.2.1. Objetivos

11.2.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todos aquellos que deseen formarse a sí mismos o bien formar a otras personas en procesos de educación ambiental para el desarrollo sostenible, con el fin de aplicar dichos conocimientos y experiencias en el campo educativo formal y no formal.

11.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Planificar, ejecutar, acompañar y evaluar proyectos pedagógicos de Educación Ambiental en los ámbitos formales de la Educación, atendiendo a transversalidad de los contenidos.
- ☞ Reflexionar sobre la importancia de la Educación Ambiental en los proyectos de desarrollo sostenible y construcción de la Agenda 21 Local, para implementar proyectos específicos.
- ☞ Desarrollar el pensamiento crítico que les permita pensar y actuar tanto local como globalmente.
- ☞ Trabajar con los conceptos pedagógicos, métodos y técnicas apropiadas para la Educación Ambiental.
- ☞ Comprender la importancia de la Educación Ambiental en el proceso de Gestión Ambiental Participativa.

11.2.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la educación.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, ocupación en ayuntamientos como técnico/asesor en educación ambiental, escuelas -taller, entre otras.

11.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

11.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

11.2.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Educación Ambiental permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

11.3. Programa y Estructura académica

11.3.1. Cuerpo Académico

11.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

11.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.

- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

11.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.

- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

11.3.2. Estructura académica

11.3.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 6 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con la educación ambiental.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender el concepto de educación ambiental desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

11.3.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

11.3.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Educación Ambiental se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	20	6	200
TOTAL	20	6	200

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

11.3.3. Bloque: Educación Ambiental

11.3.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la educación ambiental y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

11.3.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para formarse o formar a otras personas en procesos de educación ambiental para el desarrollo sostenible.

11.3.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Evolución conceptual del ambiente y el desarrollo sostenible	2
2	Evolución histórica de la educación ambiental	3
3	Conceptos generales básicos en educación ambiental	4
4	Educación formal	4
5	Gestión ambiental y desarrollo sostenible	4
6	Gestión de riesgos	3
	TOTAL	20

11.3.3.4. Asignaturas

1.- Evolución conceptual del ambiente y el desarrollo sostenible

Descripción: Se introducen las bases filosóficas del pensamiento ambiental como punto de partida para vincular el medio ambiente al desarrollo y a la sostenibilidad. Asimismo, se proporcionan una serie de principios que orientan la acción, tanto educativa como de gestión ambiental.

Contenidos: Crisis de civilización y surgimiento de la llamada cuestión ambiental. Relaciones históricas entre sociedad, ambiente y educación. Hacia el concepto de sostenibilidad. Retos actuales del desarrollo sostenible. Educación ambiental para el siglo XXI.

2.- Evolución histórica de la educación ambiental

Descripción: Se hace un repaso de los principales hitos que han ido marcando la evolución del concepto de educación ambiental desde hace unos sesenta años hasta nuestros días, incidiendo en el aspecto doctrinal de sus planteamientos y dificultades. De la misma manera, se tratan aspectos clave como la cultura y los valores desde una perspectiva de cambio social.

Contenidos: La Educación ambiental: concepto, evolución, marcos referenciales internacionales y nacionales. Función, objetivos y principios orientadores de la educación ambiental. Conferencias internacionales.

3.- Conceptos generales básicos en educación ambiental

Descripción: Se realiza un examen de algunos aspectos teóricos, metodológicos, pedagógicos, curriculares y de la práctica educativa de carácter ambiental, así como de los obstáculos de diversos órdenes que impiden el desarrollo de dichas prácticas.

Contenidos: La educación ambiental como cuerpo teórico-práctico articulado. Procesos educativos, transversalidad y nexos con el Desarrollo Sostenible. Características, funciones y objetivos de la educación ambiental. Valores ambientales. Ética ambiental y escuela. Hacia una educación integral para la formación ambiental. Conclusiones.

4.- Educación Formal

Descripción: Su finalidades que los equipos de profesores en las escuelas, a través del análisis de su práctica pedagógica real y de los presupuestos explícitos o implícitos que fundamentan la acción docente, identifiquen los elementos favorables o desfavorables para la Educación Ambiental.

Contenidos: La educación ambiental en la educación formal. Formación de multiplicadores para educación ambiental. La construcción del conocimiento. Aspectos de la legislación. Una guía para la elaboración de proyectos. Un ejemplo de actividades innovadoras en educación.

5.- Gestión ambiental y desarrollo sostenible

Descripción: Se hace referencia al papel de la educación en la gestión ambiental vinculada especialmente con los ámbitos urbanos o rurales, con las acciones de ordenamiento territorial, y particularmente, con el entorno socio-ambiental municipal.

Contenidos: La gestión ambiental urbana y rural. La gestión ambiental municipal: participación y formación ambiental en la gestión municipal. La agenda 21 local.

6.- Gestión de riesgos

Descripción: Se trata cómo el desarrollo, en su concepción predominante, ha convertido a nuestra especie en plaga, y entender los desastres como expresiones de la incapacidad de las comunidades humanas para interactuar armónicamente con la dinámica de la naturaleza; y, simultáneamente, como expresión de los esfuerzos del sistema inmunológico o sistema de autorregulación de la biosfera, para liberarse de la plaga.

Contenidos: Una concepción de los desastres como reacción de la biosfera contra la acción de la plaga. La gestión del riesgo como herramienta para la coevolución entre el ser humano y la biosfera. “Etapas” de un desastre y el papel de la educación ambiental en cada una de ellas.

12. Curso de especialización en Contaminación Marina

12.1. Conceptos centrales: la contaminación marina

En esta especialización se lleva a cabo un análisis exhaustivo de las principales problemáticas sobre contaminación que afectan a los espacios marinos: contaminaciones física, química y biológica. Sobre la física se tratan temas relativos a las teorías y modelos existentes sobre la difusión y dilución de los vertidos en ríos y mares. En la química, se realiza una visión general sobre todos los contaminantes químicos: hidrocarburos, pesticidas, metales pesados, materia orgánica, etc. Y en cuanto a contaminación biológica se estudian las determinaciones y análisis de los principales microorganismos patógenos que pueden contaminar el medio.

12.2. Formulación del programa de estudios

12.2.1. Objetivos

12.2.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para gestionar una comunidad marina, proponiendo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar los impactos que recibe este ecosistema.

12.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Evaluar los impactos eminentemente antrópicos que recibe el medio marino ante la creciente presión social e industrial que sufren continuamente nuestras costas.
- ☞ Caracterizar un ecosistema marino y el impacto ambiental que sufren sus organismos.
- ☞ Analizar los procesos que rigen las dinámicas de los contaminantes marinos e identificar el efecto que tienen sobre los ecosistemas marítimo-costeros.
- ☞ Realizar una primera aproximación a los posibles efectos toxicológicos de los contaminantes incipientes en el medio marino.
- ☞ Elaborar la gestión ambiental de una zona costera e identificar y evaluar los impactos producidos en el mar por las diferentes actividades industriales.

12.2.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con el ámbito marino.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, ocupación en viveros y caladeros, acuicultura, ocupación en ayuntamientos como técnico/asesor en recursos marinos, entre otras.

12.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

12.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

12.2.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Contaminación Marina permitirá obtener el título de:

ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN CONTAMINACIÓN MARINA

12.3. Programa y Estructura académica

12.3.1. Cuerpo Académico

12.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

12.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.

- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

12.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

12.3.2. Estructura académica

12.3.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 5 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con el ecosistema marino.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender el impacto de la contaminación marina desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

12.3.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

12.3.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Contaminación Marina se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	10	3	100
TOTAL	10	3	100

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

12.3.3. Bloque: Contaminación Marina

12.3.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la contaminación marina y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

12.3.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar comunidades marinas.

12.3.3.3. Asignaturas y Créditos

	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Ecosistemas marinos potencialmente contaminados	2,5
2	Factores ambientales que afectan a los contaminantes	2,5
3	Agentes contaminantes	2,5
4	Toxicología	2,5
5	Casos prácticos	-
	TOTAL	10

12.3.3.4. Asignaturas

1.- Ecosistemas marinos potencialmente contaminados

Descripción: El estudio del funcionamiento de los ecosistemas marinos es la base para poder evaluar los impactos que sufre el medio biótico del mar. Siguiendo esta premisa, se abordarán temas de gran interés ecológico, desde la clasificación de los organismos que viven en nuestro litoral, hasta las relaciones existentes entre ellos. Asimismo, se identificarán los parámetros naturales que intervienen en la distribución de los organismos en nuestras costas.

Contenidos: Introducción a los organismos marinos. Ecología marina básica. Comunidades bentónicas costeras. Comunidades bentónicas submareales. Estuarios y marismas. Comunidades tropicales.

2.- Factores ambientales que afectan a los contaminantes

Descripción: En el seno del mar existen una serie de sistemas dinámicos que condicionan la presencia y la concentración de contaminantes antrópicos. Es imprescindible hacer una aproximación a dichos sistemas para poder comprender el impacto real de los mismos. En concreto, se exponen los procesos físicos que rigen la circulación y difusión de contaminantes y las reacciones químicas que tienen lugar en el medio.

Contenidos: Dinámica marina. Parámetros físicoquímicos del agua marina. Química del agua del mar.

3.- Agentes contaminantes

Descripción: Se hace una distinción de aquellos agentes contaminantes que alteran el equilibrio natural del medio marino. En particular, se identifican las principales fuentes, las formas químicas en las que se pueden presentar, los principales procesos físicos y biológicos que sufren, sus efectos sobre organismos y comunidades marinas y, si existen, las medidas correctoras que se aplican. Los contenidos abordan los siguientes temas: metales pesados, hidrocarburos, compuestos organoclorados, radiactividad, contaminación térmica, especies exóticas y aguas residuales.

Contenidos: Contaminación por metales pesados. Mercurio. Hidrocarburos. Compuestos organoclorados. Contaminación radiactiva. Contaminación térmica. Contaminación por especies exóticas. Contaminación por aguas residuales.

4.- Toxicología

Descripción: Este apartado pretende responder a las siguientes preguntas: ¿Qué ocurre cuando un contaminante entra en contacto con un organismo? ¿Cómo se puede evaluar si un entorno costero está contaminado por un cierto agente contaminante? Para responder a estas y otras cuestiones, se realiza una descripción detallada de las pruebas toxicológicas que deben ser realizadas, los tipos de intoxicación posibles, y los factores que afectan a la toxicidad. Además, a modo de ejemplo, se presentan un caso práctico de toxicidad por desechos industriales y otro por pesticidas.

Contenidos: Introducción. Evaluación toxicológica. Toxicidad de los desechos industriales. Toxicidad de los residuos de pesticidas.

5.- Casos prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con la contaminación marina.

Contenidos: La intoxicación de los peces por mercurio en el río Flix.

13. Curso de especialización en Gestión y Conservación de Espacios Naturales

13.1. Conceptos centrales: gestión y conservación de espacios naturales

La especialización está enfocada al estudio, por un lado de la conservación de los espacios naturales y de recursos que se incluyen en ellos, así como la gestión de éstos bajo una visión de lo que debe ser una correcta planificación territorial y desarrollo sostenible. En lo relativo a conservación se tratan aspectos de diversidad, tanto a nivel genético, de especies y de comunidades, enfatizando en las metodologías más empleadas en la actualidad para asegurar su perpetuación. Por lo que se refiere a gestión se abordan los conceptos de intervención en las diferentes tipologías de espacios, tanto terrestres como marinos, así como la interacción entre el medio urbano y el medio natural, de forma integral.

13.2. Formulación del programa de estudios

13.2.1. Objetivos

13.2.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para gestionar una reserva natural, proponiendo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar los impactos que recibe dicho ecosistema.

13.2.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Tener los conocimientos necesarios para la conservación de los espacios naturales y los propios recursos, así como determinar su gestión bajo una visión de lo que debe ser una correcta planificación territorial en el marco del desarrollo sostenible.
- ☞ Establecer criterios naturales, socioeconómicos y legislativos, para realizar una correcta gestión de los espacios naturales.
- ☞ Conocer los convenios y tratados existentes entre estados, que establecen las políticas de gestión y conservación de la biodiversidad y las áreas naturales, destacando la preocupación por estos temas en las políticas internacionales.
- ☞ Analizar las principales causas de reducción y pérdida de diversidad biológica y las posibles soluciones que se deben considerar para evitarla.

- ☞ Identificar los factores críticos y los niveles de estudio en la monitorización de la biodiversidad y determinar qué tipo de indicadores suelen emplearse.
- ☞ Conocer los diferentes biomas terrestres, su distribución, principales características climáticas, vegetación y fauna, así como las principales presiones antropogénicas que ponen en peligro su mantenimiento y conservación.
- ☞ Determinar la aparición, a lo largo de la historia de la humanidad, de los diferentes modelos de explotación del territorio y principales motores de cambio para, de esta manera, caracterizar un ecosistema explotado en contraposición a un sistema ecológico natural.
- ☞ Evaluar las distintas estrategias de conservación adoptadas a escala nacional e internacional, y relacionarlas para lograr una máxima eficacia en la conservación de los recursos y en la identificación de las prioridades que debe tener una estrategia global.

13.2.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la gestión y conservación de espacios naturales.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, guarda forestal, ocupación en ayuntamientos como técnico/asesor en recursos forestales, entre otras.

13.2.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

13.2.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

13.2.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Gestión y Conservación de Espacios Naturales permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPACIOS NATURALES**

13.3. Programa y Estructura académica

13.3.1. Cuerpo Académico

13.3.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

13.3.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

13.3.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

13.3.2. Estructura académica

13.3.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 8 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con la gestión y conservación de los espacios naturales.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender la gestión y conservación de los espacios naturales desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

13.3.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

13.3.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Gestión y Conservación de Espacios Naturales se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	30	6	300
TOTAL	30	6	300

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

13.3.3. Bloque: Gestión y Conservación de Espacios Naturales

13.3.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la gestión y conservación de espacios naturales y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

13.3.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar espacios naturales.

13.3.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Las áreas naturales en el contexto de las sociedades	3
2	Biodiversidad	4
3	Los Espacios Naturales: tipologías y procesos	5
4	Usos de los Espacios Naturales	4
5	La conservación de especies y de Áreas Naturales	5
6	La gestión de los Espacios Naturales	5
7	Restauración ecológica	4
8	Casos prácticos	-
	TOTAL	30

13.3.3.4. Asignaturas

1.- Las áreas naturales en el contexto de las sociedades

Descripción: A modo de introducción, se repasa cronológicamente la relación del hombre y la naturaleza, incidiendo en los factores socioeconómicos que influyen en la gestión del medio natural. A este respecto, se identifican las principales entidades con fines conservacionistas, los convenios, los tratados y las políticas, empleados en la actualidad para la protección de la naturaleza.

Contenidos: Evolución histórica de la relación hombre-naturaleza. Economía y naturaleza. Importancia de la conservación del medio ambiente en el mundo.

2.- Biodiversidad

Descripción: La biodiversidad es una herramienta imprescindible para la gestión de un espacio natural: por ello, es necesario explicar qué es la biodiversidad, cuál es su importancia dentro de un sistema natural, qué herramientas existen para cuantificarla y, finalmente, saber interpretar qué significado tienen los cambios que se producen.

Contenidos: Concepto de biodiversidad. Niveles de biodiversidad. Indicadores de los cambios en la biodiversidad. El futuro de la biodiversidad.

3.- Los Espacios Naturales: tipologías y procesos

Descripción: La utilidad y el interés en establecer una clasificación de los espacios naturales son innegables porque ello supone conocer las grandes similitudes de la Tierra por encima de las pequeñas diferencias. De esta manera, se establecen criterios para identificar los aspectos coincidentes entre estas áreas naturales, lo que permite su clasificación. También se abordan con profundidad los procesos ecológicos que se suceden en la naturaleza, y que se han revelado como esenciales para la preservación de la diversidad biológica y la conservación de los espacios naturales.

Contenidos: Tipología de los espacios naturales. Procesos ecológicos en los espacios naturales.

4.- Usos de los Espacios Naturales

Descripción: Se pretende mostrar los usos y actividades que lleva a cabo la humanidad en los espacios naturales, introduciendo conceptos relativos al uso del territorio y a la explotación de ecosistemas. De manera análoga, se realiza un exhaustivo repaso a los diferentes modelos de aprovechamiento del territorio y los principales motores de cambio a lo largo de la historia de la humanidad.

Contenidos: Introducción. Sistema de producción agrícola. Sistema de producción ganadero. Sistema de producción silvícola. Actividad pesquera. Actividad cinegética. Actividad recolectora.

5.- La conservación de especies y de Áreas Naturales

Descripción: La conservación de la naturaleza es un proceso de mantenimiento de los recursos naturales en el que intervienen factores biológicos, económicos, políticos, sociales y antropológicos. En

función de estos aspectos, se caracterizan las distintas estrategias de conservación adoptadas a escala nacional e internacional, y se identifican las prioridades que debe tener una estrategia global para lograr una máxima eficacia.

Contenidos: La conservación: conceptos preliminares. La conservación de las especies protegidas. La conservación de los espacios protegidos.

6.- La gestión de los Espacios Naturales

Descripción: Los principios básicos de la buena gestión de la conservación quedan ampliamente explicados en este apartado, así como los métodos de gestión sostenible de un área natural. Por todo ello, es necesario explicar el perfil que debe tener el gestor y el papel que juega tanto en la toma de decisiones como en la resolución de conflictos. Asimismo, también se expone la necesidad y la metodología de monitorización del espacio natural objeto de estudio.

Contenidos: La gestión para alcanzar los objetivos de la conservación: principios generales. La gestión para alcanzar los objetivos de la conservación: aplicaciones. Órganos colaboradores: participación pública. Monitoreo y seguimiento de la gestión en áreas naturales

7.- Restauración ecológica

Descripción: En este apartado se adquirirán de forma práctica y sencilla los conocimientos necesarios para llevar a buen término la restauración sostenible de un entorno perturbado. A este respecto, sin olvidar los criterios paisajísticos, se establecerán los criterios a aplicar en la elección del uso final de la zona restaurada, la selección del método de restauración y del material de restauración y, finalmente, el diseño de las fases del proceso restaurador.

Contenidos: ¿Qué es una restauración ecológica? Las evaluaciones de impacto y la restauración ecológica. Aspectos preliminares al proceso de restauración. El proceso de restauración ecológica.

8.- Casos prácticos de Gestión y Conservación de Espacios Naturales

Descripción: Recopilación de ejemplos prácticos de actualidad concernientes al proceso de planificación de la gestión y conservación de un espacio natural, con la incorporación de los conceptos de restauración ecológica en el caso en que se produzca la alteración del medio por la ubicación de una instalación o la realización de una actividad en el área.

Contenidos: Ejemplo práctico del proceso de participación por parte de diferentes actores interinstitucionales. Estudio de recuperación de una cantera.

14. Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Tratamiento de residuos sólidos

Con un enfoque eminentemente técnico, se realiza un análisis detallado de las diferentes formas de tratamiento y valorización de los residuos sólidos, con una especial incidencia en aquellos materiales destinados a la construcción. Especialmente interesante resulta el capítulo dedicado a la vitrificación, como una tecnología de futuro para la valorización de los residuos.

14.1. Formulación del programa de estudios

14.1.1. Objetivos

14.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para aplicar técnicas de tratamiento y valorización de residuos sólidos en su empresa, proponiendo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar la producción de este tipo de residuos en las actividades industriales.

14.1.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Entender la importancia de la jerarquía establecida en la gestión de residuos sólidos: prevención, reutilización, valorización material, valorización energética y eliminación o vertido en depósitos controlados.
- ☞ Comprender los ciclos de materia que se producen en los sistemas ambientales urbanos y su incidencia en la actividad empresarial.
- ☞ Adquirir los conocimientos necesarios para caracterizar y catalogar un residuo.
- ☞ Conocer el catálogo europeo de residuos (CER).
- ☞ Involucrar la gestión de los residuos en la política medioambiental de la empresa.

14.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con el tratamiento y valorización de los residuos sólidos.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, ocupación en ayuntamiento como técnico/asesor en gestión de residuos, ocupación en plantas de compostaje y estaciones de transferencia, gestión y control de vertederos, consultor en el área de residuos, entre otras.

14.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

14.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

14.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Ingeniería Ambiental: Tratamiento de residuos sólidos, permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
INGENIERÍA AMBIENTAL: TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

14.2. Programa y Estructura académica

14.2.1. Cuerpo Académico

14.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

14.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.

- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

14.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

14.2.2. Estructura académica

14.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 5 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con la gestión de los residuos sólidos.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender la gestión y valorización de los residuos sólidos desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

14.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

14.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Ingeniería Ambiental: Tratamiento de residuos sólidos se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	20	6	200
TOTAL	20	6	200

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

14.2.3. Bloque Ingeniería ambiental: Tratamiento de residuos sólidos

14.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en el tratamiento y valorización de los residuos sólidos y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

14.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar y valorizar los residuos sólidos.

14.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	La gestión de los residuos domésticos	5
2	La gestión de los residuos químicos e industriales	5
3	Fabricación de materiales aislantes y densos a partir de residuos	5
4	Vitrificación: una tecnología para la valorización de residuos	5
5	Casos prácticos	-
	TOTAL	20

14.2.3.4. Asignaturas

1.- La gestión de los residuos domésticos

Descripción: Se expone la jerarquía en la gestión de los residuos. En primer lugar, se estudia la recogida selectiva como un método de homogeneización de residuos, de manera que al ser transportados a la planta de separación, puedan alimentar directamente la línea de tratamiento del subproducto que contengan. Asimismo, se explican en detalle diversos métodos de valorización, tales como el compostaje, la metanización, la pirólisis, etc., y los depósitos controlados o vertederos.

Contenidos: Introducción. Tipología de los residuos domésticos. La producción de residuos. Los sistemas de gestión: elementos operativos e instrumentos organizativos. Modalidades de recogida selectiva: el método mixto, el método mixto-húmedo-seco-resto. Los puntos verdes. El compostaje. Tratamiento térmico de los RSU: incineración, pirólisis, metanización, termólisis. Depósitos controlados o vertederos: funcionamiento, tipos, diseño, costes, explotación y legislación. Tratamiento de lixiviados y desgasificación en un vertedero.

2.- La gestión de los residuos químicos e industriales

Descripción: Se aborda la gestión de los residuos químicos e industriales desde una perspectiva no excluyente, es decir, involucrando a la mayor parte de los departamentos y política general de la empresa, de forma que prevalezca la idea de minimización del residuo y la incorporación de tecnologías limpias como un factor de incremento de la competitividad, una vez se han descartado otras alternativas de gestión disponibles como el reciclaje, la recuperación o la reutilización. Asimismo, se realiza la clasificación de los residuos pertenecientes a esta tipología en función de las diferentes actividades industriales, y según el Catálogo Europeo de Residuos (CER).

Contenidos: Producción y tipología de los residuos químicos e industriales. La ecología industrial. Origen de los residuos químicos. Tratamiento seguro del residuo no convertible: destrucción térmica y deposición. Análisis de procesos productivos: residuos procedentes de la industria de la madera y sector paplero, piel e industria textil, refinado de petróleo, orgánicos e inorgánicos de procesos químicos, pinturas, industria fotográfica, recubrimiento de superficies, etc. Determinación de las mejores tecnologías disponibles y técnicas de recuperación. Conclusiones.

3.- Fabricación de materiales aislantes y densos a partir de residuos

Descripción: En este apartado, se realiza una exposición de los conceptos teóricos básicos que permitirán comprender fácilmente la serie de ejemplos de reciclaje de residuos ligeros, la mayoría de los cuales se destinan a materiales de construcción. Específicamente, se realiza el estudio de la fabricación de materiales aislantes a partir de este tipo de residuos, empleando la técnica de ceramización. Se estudian asimismo los residuos de naturaleza inorgánica, y la forma de cómo pueden llegar a utilizarse en la fabricación de materiales de construcción, aprovechando su alta densidad y su gran capacidad de acumulación de calor.

Contenidos: El aislamiento térmico y acústico, y su relación con el medio ambiente. Uso de residuos como aislantes térmicos. Aplicaciones en la fabricación de aislantes: el ecobrick, hormigones ligeros de escorias, valorización de cenizas volantes, valorización de la cascarilla de arroz, aislantes térmicos fabricados a partir de residuos, etc. Uso de residuos como aislantes acústicos. Aplicaciones prácticas a la fabricación de aislantes acústicos: panel absorbente acústico ECOGYPS y pantallas acústicas. Valorización de los residuos densos inorgánicos: la tecnología cerámica. Materiales de construcción densos. Caracterización de materiales a granel para su uso en construcción. Residuos industriales para la fabricación de materiales de construcción densos. Acumulación de calor. Consideraciones ambientales de los materiales de construcción.

4.- Vitrificación: una tecnología para la valorización de residuos

Descripción: Desde un punto de vista técnico, se describe la técnica de vitrificación, que da lugar a productos más estables y menos lixiviabiles. De la misma forma, se expone la manera en que los residuos pueden ser utilizados como materias primas secundarias, o bien directamente como materiales para la construcción.

Contenidos: Vidrio y esmaltes cerámicos. Materias primas de los vidrios. Propiedades de los vidrios. Otras propiedades de los vidrios. Desvitrificación. Metales pesados empleados como colorantes y opacificantes. Vitrificación. Aplicaciones industriales de la vitrificación. Otras técnicas de vitrificación.

5.- Casos prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con el tratamiento de los residuos sólidos.

Contenidos: Ejemplo de cálculo de los costes de funcionamiento de una planta incineradora de residuos sólidos urbanos municipales con recuperación de calor. Aplicaciones prácticas a la fabricación de aislantes. Aplicaciones industriales de la vitrificación.

15. Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Tratamiento de aguas residuales industriales

En esta especialización se abordan las medidas para mejorar la gestión del recurso hídrico mediante el ahorro del agua y un mejor aprovechamiento del bien existente. Por otro lado, se exponen algunos tratamientos de depuración tanto de las aguas residuales como de las destinadas al consumo humano, así como las características contaminantes de las aguas procedentes de diferentes actividades industriales (textil, papelera, alimentaria, etc.).

15.1. Formulación del programa de estudios

15.1.1. Objetivos

15.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para aplicar técnicas de tratamiento de aguas residuales industriales en su empresa, proponiendo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar la producción de este tipo de residuos en sus procesos.

15.1.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Tener una visión global de la gestión integral del agua, y más concretamente, de las aguas residuales generadas por diferentes actividades industriales (textil, alimentaria, papelera, etc.).
- ☞ Conocer los procesos tecnológicos propios de la depuración de cada una de las actividades en particular.
- ☞ Evaluar las ventajas e inconvenientes que supone la modificación de los procedimientos, reducción de caudales o reciclado de los mismos.
- ☞ Conocer las características propias de los diferentes tipos de contaminación generados por cada uno de los sectores industriales.
- ☞ Establecer unos criterios para definir un sistema de gestión medioambiental en el ámbito de empresa, que permita ahorrar recursos, cumplir con la legislación en materia de vertidos y disminuir costes.
- ☞ Sentar las bases para la implantación de tecnologías limpias en los procesos productivos.

15.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con el tratamiento de las aguas residuales industriales.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, ocupación en ayuntamiento como técnico/asesor en gestión del agua en la industria, operario en depuradoras de tipo industrial, mantenimiento de pequeñas depuradoras de empresa, entre otras.

15.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

15.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

15.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Aguas Residuales Industriales, permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
INGENIERÍA AMBIENTAL: TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES INDUSTRIALES**

15.2. Programa y Estructura académica

15.2.1. Cuerpo Académico

15.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

15.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

15.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.

- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaús. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

15.2.2. Estructura académica

15.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 5 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con el tratamiento de las aguas residuales industriales.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender la gestión de las aguas residuales industriales desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

15.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

15.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Ingeniería Ambiental: Tratamiento de aguas residuales industriales, se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	20	6	200
TOTAL	20	6	200

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

15.2.3. Bloque Ingeniería ambiental: Tratamiento de aguas residuales industriales

15.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en el tratamiento de las aguas residuales industriales y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

15.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar las aguas residuales de su empresa o actividad.

15.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Gestión del agua	5
2	Tratamientos de aguas residuales	5
3	Aguas potables	5
4	Aguas residuales industriales	5
5	Casos prácticos	-
	TOTAL	20

15.2.3.4. Asignaturas

1.- Gestión del agua

Descripción: Desde un enfoque fundamentalmente técnico, se describe la necesidad de incorporar la dimensión ambiental del recurso hídrico para asegurar la conservación, la calidad y el uso racional del agua. En este sentido, se muestran los posibles usos, el establecimiento de criterios de calidad, la asignación racional del agua, el diseño de modelos de conservación del recurso, etc.

Contenidos: Generalidades. Hidrología. Calidad de las aguas. Aguas litorales. Introducción al derecho ambiental.

2.- Tratamientos de aguas residuales

Descripción: Tras conocer las características de las aguas residuales, se estudian algunos de los tratamientos a los que se someten las aguas en las plantas de depuración. Se describen las ventajas e inconvenientes de los diferentes procesos, así como las aplicaciones principales.

Contenidos: Procesos de coagulación y floculación. Tratamiento por filtración. Tratamiento por ósmosis inversa. Procesos de intercambio iónico. Depuración biológica de aguas residuales. Modelización de procesos biológicos.

3.- Aguas potables

Descripción: En este apartado se exponen algunos de los tratamientos a los que se somete el agua destinada al consumo humano. Asimismo, se muestran los criterios que permiten la elección del desinfectante, y se hace un repaso a los principales procesos de desinfección. Igualmente se contempla la reutilización de las aguas residuales como una de las opciones para minimizar el desequilibrio entre la oferta y la demanda de los recursos hídricos.

Contenidos: Aguas potables. Tratamiento de aguas para consumo humano. Reutilización de aguas residuales.

4.- Aguas residuales industriales

Descripción: Se muestran en detalle las características de las aguas residuales, dependiendo de las actividades industriales que las generan (textil, papelera, alimentaria, recubrimiento de superficies, etc.), y los tratamientos más adecuados para cada caso en particular. En este sentido, se pretende que el alumno sepa aplicar la mejor tecnología disponible a cada tipo de agua según sea su origen.

Contenidos: Depuración de aguas residuales industriales. Aguas residuales de la industria alimentaria. Aguas residuales de la industria de curtidos. Aguas residuales de la industria textil. Aguas residuales de la industria papelera. Aguas residuales de la industria de tratamiento de superficies. Aguas residuales de la industria química. Aguas residuales y pluviales en las estaciones de servicio.

5.- Casos prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con la gestión y tratamiento del agua industrial.

Contenidos: Ejemplo de tratamiento de aguas residuales de una empresa alimentaria. Ejemplo de tratamiento de aguas residuales de una empresa de curtidos. Ejemplo de tratamiento de aguas residuales de una empresa textil. Ejemplo de tratamiento de aguas residuales de una empresa papelera. Ejemplo de tratamiento de aguas residuales de una empresa de tratamiento de superficies. Ejemplo de tratamiento de aguas residuales de una empresa químico-farmacéutica. Ejemplo de tratamiento de aguas residuales procedentes de una estación de servicio.

16. Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Efluentes Gaseosos

En esta especialización se describen aquellos contaminantes que pueden causar efectos perjudiciales sobre el hombre y su entorno, producto principalmente del empleo de combustibles fósiles en la generación de energía, sistemas de calefacción y vehículos a motor. Asimismo, se enuncian los conceptos de emisión e inmisión de los contaminantes y las medidas correctoras impuestas en todas las industrias, a fin de que no se rebasen los niveles de calidad admisibles durante el tiempo que permanezca en funcionamiento la instalación en condiciones normales.

16.1. Formulación del programa de estudios

16.1.1. Objetivos

16.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para aplicar técnicas de tratamiento de los efluentes gaseosos en su empresa, proponiendo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar la producción de este tipo de residuos en sus procesos.

16.1.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Conocer la información básica necesaria para la correcta gestión de los contaminantes atmosféricos producidos por las diferentes actividades industriales.
- ☞ Discernir entre los conceptos de emisión e inmisión y entender los modelos matemáticos de dispersión de este tipo de contaminantes.
- ☞ Evaluar los métodos correctivos y técnicas más adecuadas para las diferentes situaciones de contaminación atmosférica en la industria.
- ☞ Conocer las principales técnicas de recogida de contaminantes atmosféricos, según su naturaleza sólida o gaseosa.
- ☞ Evaluar el nivel de concentración de un determinado contaminante utilizando técnicas de laboratorio.

16.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con el tratamiento de los efluentes gaseosos.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, ocupación en ayuntamiento como técnico/asesor en redes de vigilancia atmosférica, mantenimiento de aparatos dedicados a la detección de gases, entre otras.

16.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

16.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

16.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Ingeniería Ambiental: Tratamiento de efluentes gaseosos, permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
INGENIERÍA AMBIENTAL: TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS**

16.2. Programa y Estructura académica

16.2.1. Cuerpo Académico

16.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

16.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

16.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.

- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

16.2.2. Estructura académica

16.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 3 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con los efluentes gaseosos.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender la gestión de los efluentes gaseosos industriales desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

16.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

16.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Ingeniería Ambiental: Tratamiento de efluentes gaseosos, se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	10	3	100
TOTAL	10	3	100

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

16.2.3. Bloque Ingeniería ambiental: Tratamiento de efluentes gaseosos

16.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en el tratamiento de los efluentes gaseosos y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

16.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para gestionar los efluentes gaseosos derivados de su actividad productiva.

16.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Emisión e inmisión de la contaminación atmosférica	5
2	Muestreo y análisis de los contaminantes atmosféricos	5
3	Casos prácticos	-
	TOTAL	10

16.2.3.4. Asignaturas

1.- Emisión e inmisión de la contaminación atmosférica

Descripción: La contaminación de origen industrial se caracteriza por la gran cantidad y variedad de contaminantes producidos en las distintas fases de los procesos de producción. En esta asignatura se enuncia la definición del concepto de emisión de los contaminantes, así como la inmisión que ocurre

como consecuencia del desplazamiento, transformación, acumulación y degradación de dichos contaminantes.

Contenidos: Origen de los contaminantes industriales. La combustión, los combustibles fósiles y la contaminación atmosférica. Formas de valorización de las concentraciones de emisión e inmisión. Dispersión de contaminantes atmosféricos. Modelos de dispersión. Bases físicas de la dispersión de contaminantes en la atmósfera. Modelo de penacho gaussiano. Modelo fotoquímico euleriano. Modelo de partículas lagrangianas. Conclusiones.

2.- Muestreo y análisis de los contaminantes atmosféricos

Descripción: En este apartado se explican los principales procedimientos y tecnologías de muestreo empleadas, así como las materias primas utilizadas. Por otro lado, se exponen las medidas correctoras impuestas en todas las industrias a fin de que no se rebasen los niveles de calidad admisibles durante el tiempo que permanezca en funcionamiento la instalación en condiciones normales.

Contenidos: Introducción. Captación de contaminantes atmosféricos. Medidores de caudal de aire. Medidores de volumen de aire mediante métodos indirectos. Muestro de partículas. Muestreo de gases.

3.- Casos prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con la gestión y tratamiento de los efluentes gaseosos.

Contenidos: Ejemplo matemático de modelización del penacho de una chimenea para el estudio de la dispersión de los contaminantes.

17. Curso de especialización en Ingeniería Ambiental: Valorización energética

En el contexto de una solución integral de valorización de residuos, la recuperación de energía desempeña un papel muy importante. En esta especialización se exponen en detalle los principales procesos de valorización energética para obtener energía eléctrica de los residuos que, en otras condiciones, serían depositados en el vertedero. Asimismo, se describen las principales fuentes energéticas “alternativas” o “renovables” y se hace un repaso exhaustivo y fácilmente comprensible con multitud de diagramas ejemplo del sistema de cogeneración, como proceso utilizado y aceptado para la producción combinada de potencia y calor.

17.1. Formulación del programa de estudios

17.1.1. Objetivos

17.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios, alternativos a la valorización material, para aplicar técnicas de valorización energética a los residuos de su empresa, proponiendo asimismo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar la producción de residuos en sus procesos.

17.1.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Conocer otra manera de gestionar los residuos, alternativa a la valorización material, mediante el aprovechamiento del poder calorífico de un residuo, cuando éste sea asimilable al de un combustible y el balance ambiental sea también favorable.
- ☞ Comprender los ciclos de energía que tienen lugar en los sistemas ambientales urbanos y su incidencia en la actividad empresarial.
- ☞ Evaluar los rendimientos de los sistemas básicos de instalaciones de energía total: motores de combustión interna, turbinas de gas y turbinas de vapor.
- ☞ Redactar un estudio energético y económico de las actividades de su empresa, con el fin de aprovechar al máximo la energía disponible y fomentar un ahorro de costes.
- ☞ Conocer las aplicaciones de los sistemas de cogeneración en instalaciones en funcionamiento mediante el estudio de casos prácticos reales.

17.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la valorización energética de los residuos.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, ocupación en ayuntamiento como técnico/asesor en eficiencia energética, cogeneración de energía, entre otras.

17.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

17.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

17.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Ingeniería Ambiental: Valorización energética, permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
INGENIERÍA AMBIENTAL: VALORIZACIÓN ENERGÉTICA**

17.2. Programa y Estructura académica

17.2.1. Cuerpo Académico

17.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

17.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

17.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.

- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

17.2.2. Estructura académica

17.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 1 asignatura, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con la energía.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender la valorización energética de los residuos desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

17.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

17.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Ingeniería Ambiental: Valorización energética, se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	10	3	100
TOTAL	10	3	100

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

17.2.3. Bloque Ingeniería ambiental: Valorización energética

17.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en las formas de valorización energética y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

17.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para hacer un uso eficiente de la energía y valorizar los residuos derivados de su actividad productiva.

17.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Valorización energética	10
	TOTAL	10

17.2.3.4. Asignaturas

1.- Valorización energética

Descripción: En el contexto de una solución integral de valorización de residuos, la recuperación de energía desempeña un papel muy importante. En esta especialización se exponen en detalle los principales procesos de valorización energética para obtener energía eléctrica de los residuos que, en otras condiciones, serían depositados en el vertedero. Asimismo, se describen las principales fuentes energéticas “alternativas” o “renovables” y se hace un repaso exhaustivo y fácilmente comprensible con multitud de diagramas ejemplo del sistema de cogeneración, como proceso utilizado y aceptado para la producción combinada de potencia y calor.

Contenidos: Combustión y destrucción térmica de los residuos. Valorización energética de los RSU. El contexto actual de las energías renovables. Cogeneración. Casos prácticos.

18. Curso de especialización en Recuperación de Suelos Contaminados

En esta especialización se realiza un repaso a los contaminantes presentes habitualmente en los suelos, y a los procesos e interacciones que ocurren en su interior. A su vez, se revisan en profundidad de las herramientas necesarias para llevar a cabo la caracterización de la contaminación edáfica, así como de las tecnologías de recuperación empleadas en la descontaminación de suelos y de su seguimiento y control posterior.

18.1. Formulación del programa de estudios

18.1.1. Objetivos

18.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para aplicar técnicas preventivas y correctivas a la hora de recuperar un suelo contaminado, proponiendo asimismo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar los vertidos al suelo.

18.1.1.2. Objetivos particulares

- ✎ Adquirir los conocimientos necesarios para preparar y llevar a cabo trabajos de descontaminación de suelos en emplazamientos potencialmente contaminados.
- ✎ Evaluar el grado de solubilidad de los elementos químicos en un suelo y tomar las medidas correctivas pertinentes.
- ✎ Identificar las principales fuentes de contaminación potencial del suelo.
- ✎ Analizar los procesos físicos, químicos y biológicos, que provocan los cambios en los componentes incorporados al suelo.
- ✎ Sentar las bases para la correcta rehabilitación de un suelo degradado.

18.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la recuperación de suelos contaminados.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, ocupación en ayuntamiento como técnico/asesor en recuperación de suelos contaminados, análisis de muestras de suelos, entre otras.

18.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

18.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

18.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Recuperación de Suelos Contaminados permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS**

18.2. Programa y Estructura académica

18.2.1. Cuerpo Académico

18.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

18.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.

- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

18.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

18.2.2. Estructura académica

18.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 1 asignatura, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes temáticas relacionadas con la recuperación de los suelos contaminados.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender las diferentes técnicas de recuperación del suelo desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

18.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

18.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Recuperación de Suelos Contaminados, se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	10	3	100
TOTAL	10	3	100

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

18.2.3. Bloque: Recuperación de suelos contaminados

18.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en las técnicas de recuperación de suelos contaminados y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

18.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para recuperar satisfactoriamente cualquier tipo de suelo afectado por contaminación.

18.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Recuperación de suelos contaminados	10
	TOTAL	10

18.2.3.4. Asignaturas

1.- Recuperación de suelos contaminados

Descripción: En esta especialización se realiza un repaso a los contaminantes presentes habitualmente en los suelos, y a los procesos e interacciones que ocurren en su interior. A su vez, se revisan en profundidad de las herramientas necesarias para llevar a cabo la caracterización de la contaminación edáfica, así como de las tecnologías de recuperación empleadas en la descontaminación de suelos y de su seguimiento y control posterior.

Contenidos: Introducción. Fase de investigación del emplazamiento potencialmente contaminado. Fase de diseño e implantación de técnicas de saneamiento y/o recuperación. Fase final de control y seguimiento.

19. Curso de especialización ISO 14001

En esta especialización se describen los Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA) como una herramienta que pretende organizar y formalizar los procedimientos que la empresa realiza al considerar los aspectos medioambientales en todas sus actividades. Asimismo, se exponen de una forma didáctica y clara los pasos necesarios para la implementación de este instrumento de gestión ambiental, orientado a la protección del medio ambiente y a la reducción de las barreras del comercio internacional.

19.1. Formulación del programa de estudios

19.1.1. Objetivos

19.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para implantar un Sistema de Gestión Ambiental en la empresa, proponiendo asimismo la adopción de buenas prácticas para conseguir una actividad productiva más eficiente.

19.1.1.2. Objetivos particulares

- ✎ Conocer las fases que se siguen en la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental en la empresa (SGMA), desde que se hace público el compromiso de la dirección hasta la etapa de auditoría y certificación.
- ✎ Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para implantar y obtener el máximo rendimiento de los Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA) y, en concreto, de los determinados por las Normas ISO 14000.
- ✎ Redactar sus propias plantillas para la elaboración de procedimientos referentes a aspectos medioambientales concretos, de comunicación interna y externa, y de planes de emergencia para cualquier tipo de empresa.
- ✎ Realizar una evaluación ambiental inicial de la empresa, identificando naturaleza, alcance y valoración de los impactos más significativos.
- ✎ Elaborar un manual de gestión ambiental.
- ✎ Tomar conciencia del compromiso de "mejora continua" que adquiere la empresa a la hora de implantar un SGMA.
- ✎ Sentar las bases para la implantación de un SGMA en cualquier tipo de empresa.

19.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con la implantación de sistemas de gestión en la empresa según la norma ISO 14001.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, consultor en temas ISO, implantación de sistemas de gestión ambiental, entre otras.

19.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

19.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

19.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa en ISO 14001 permitirá obtener el título de:

ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN ISO 14001

19.2. Programa y Estructura académica

19.2.1. Cuerpo Académico

19.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

19.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

19.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.

- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

19.2.2. Estructura académica

19.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 4 asignaturas, incluyendo casos prácticos de estudio sobre diferentes implantaciones reales o ficticias según la norma ISO 14001.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender la las diferentes fases de la implantación desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

19.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

19.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa en ISO 14001 se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	10	3	100
TOTAL	10	3	100

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

19.2.3. Bloque: ISO 14001

19.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la implantación del sistema de gestión ISO 14001 y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

19.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para implantar un sistema de gestión ISO 14001 en cualquier tipo de empresa.

19.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Los sistemas de Gestión Ambiental en la Empresa	2
2	El día a día con la norma ISO 14001	5
3	Auditorías ambientales	3
4	Casos prácticos	-
	TOTAL	10

19.2.3.4. Asignaturas

1.- Los sistemas de Gestión Ambiental de la Empresa

Descripción: Se describe el proceso de decisión y la política ambiental de la empresa a la hora de decantarse por un determinado sistema de gestión ambiental. También se repasan los aspectos más relevantes que afectan al medio ambiente y que sobrepasan la capacidad de acogida del medio. Asimismo, se evalúan los perjuicios y la forma de evitar los daños al entorno con el fin de lograr un desarrollo sostenible de las actividades humanas.

Contenidos: Introducción a los SGMA. El proceso de decisión de la empresa. Políticas ambientales. Vías de implantación de un SGMA. Beneficios e inconvenientes de la implantación.

2.- El día a día con la norma ISO 14001

Descripción: Se exponen de una forma didáctica y clara, con ejemplos reales o ficticios correspondientes a diferentes actividades industriales, las etapas necesarias para la implementación de este instrumento de gestión ambiental, orientado a la protección del medio ambiente y a la reducción de las barreras del comercio internacional.

Contenidos: Las normas ISO 14000. El documento ISO 14001. Objetivos y alcance de la norma ISO 14001. Principios básicos. Ciclo de mejora continua. Implantación de la norma ISO 14001. Revisión de la dirección. Certificación. Gestión integrada.

3.- Auditorías ambientales

Descripción: En este apartado, se profundiza en el conocimiento de las Auditorías Ambientales, con el objetivo de poder evaluar las repercusiones de las actividades industriales sobre el medio ambiente. De forma análoga, se estudia su utilización como herramienta de gestión de las responsabilidades ambientales dirigida al cumplimiento de las reglamentaciones.

Contenidos: Introducción. ¿Qué es una auditoría medioambiental (AMA)? ¿Por qué se hace una AMA? Objetivos de la AMA. Alcance de la AMA. Tipos de AMA'S. ¿Quién hace la AMA? ¿Cómo se hace una AMA? La auditoría de conformidad con la ISO 14001. Las normas ISO 14010 sobre auditorías ambientales. Manual de auditoría.

4.- Casos prácticos

Descripción: Recopilación de experiencias reales relacionadas con la implantación de un SGMA en la empresa.

Contenidos: Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en una empresa dedicada al recubrimiento de superficies metálicas. Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en una pyme. Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en una empresa azucarera. Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en una empresa de termoplásticos. Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en una bodega. Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en una empresa de artes gráficas. Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en una empresa del sector servicios. Ejemplo práctico de implantación de la ISO 14001 en un taller de pintura.

20. Curso de especialización en Evaluación de Impacto Ambiental

En esta especialización, se proporcionan una serie de definiciones necesarias para relacionar y cuantificar, dentro de la legislación vigente, los diferentes impactos que puede tener una actividad sobre el medio ambiente, las diferentes clasificaciones de los impactos en función de varios criterios y según los ratios que los caracterizan, las metodologías más habituales que permitirán realizar el estudio de las posibles alteraciones ambientales y, finalmente, las referencias a los trámites administrativos a seguir para la declaración de impacto ambiental.

20.1. Formulación del programa de estudios

20.1.1. Objetivos

20.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para realizar una Evaluación de Impacto Ambiental, proponiendo los diferentes métodos existentes de cuantificación y los trámites para llevarla a cabo.

20.1.1.2. Objetivos particulares

- ✎ Conocer las definiciones necesarias para relacionar y cuantificar los diferentes impactos que puede tener una actividad sobre el medio ambiente dentro de la legislación vigente.
- ✎ Clasificar los impactos sobre el medio ambiente en función de varios criterios y de los ratios que los caracterizan.
- ✎ Implantar las metodologías más habituales para realizar el estudio de las posibles alteraciones ambientales.
- ✎ Conocer las referencias a los trámites administrativos a seguir para la declaración de impacto ambiental.

20.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con las evaluaciones de impacto ambiental.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, elaboración de estudios de impacto, entre otras.

20.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

20.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

20.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Evaluación de Impacto Ambiental permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

20.2. Programa y Estructura académica

20.2.1. Cuerpo Académico

20.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

20.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.

- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.
- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

20.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

20.2.2. Estructura académica

20.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 1 asignatura, incluyendo casos prácticos sobre diferentes estudios de impacto.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender las diferentes fases de la evaluación de impacto ambiental, desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

20.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

20.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa en Evaluación de Impacto Ambiental se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	10	3	100
TOTAL	10	3	100

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

20.2.3. Bloque: Evaluación de Impacto Ambiental

20.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en la elaboración de estudios de impacto ambiental y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

20.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para elaborar un estudio de impacto aplicado a cualquier actividad.

20.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Evaluación de Impacto Ambiental	10
	TOTAL	10

20.2.3.4. Asignaturas

1.- Evaluación de Impacto Ambiental

Descripción: Se proporcionan una serie de definiciones necesarias para relacionar y cuantificar, dentro de la legislación vigente, los diferentes impactos que puede tener una actividad sobre el medio ambiente, las diferentes clasificaciones de los impactos en función de varios criterios y según los ratios que los caracterizan, las metodologías más habituales que permitirán realizar el estudio de las posibles alteraciones ambientales y, finalmente, las referencias a los trámites administrativos a seguir para la declaración de impacto ambiental.

Contenidos: Definiciones y conceptos básicos. Tipología y caracterización de impactos. Contenido y Metodología general de la EIA. Otros métodos de identificación y valorización de impactos. EIA en Europa, España y Latinoamérica. Casos Prácticos.

21. Curso de especialización en Minería y Medio Ambiente

En esta especialización se aborda el estudio de la minería y sus repercusiones ambientales desde diferentes puntos de vista, valorando los impactos producidos en todas las fases de la actividad dentro de la legislación vigente. Asimismo, se proporcionan las pautas para la implantación de un Sistema de Gestión mediante la elaboración de un caso práctico real de actividad minera.

21.1. Formulación del programa de estudios

21.1.1. Objetivos

21.1.1.1. Objetivo general

Esta especialización se orienta a todas las personas que deseen adquirir los conocimientos básicos necesarios para desenvolverse en el ámbito de la minería, ya sea realizando estudios de impacto, gestionando sus residuos o implantando un sistema de gestión ambiental.

21.1.1.2. Objetivos particulares

- ☞ Conocer las características intrínsecas de la industria minera y sus variaciones con las fluctuaciones económicas.
- ☞ Adquirir una idea de las etapas que se siguen en un proceso minero, desde la prospección y exploración hasta la fase de cierre y rehabilitación del terreno.
- ☞ Analizar los impactos ambientales producidos en la industria minera y crear su propia matriz de cuantificación.
- ☞ Sentar las bases para la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental.
- ☞ Conocer la legislación minera de su país.

21.1.2. Destinatarios

Profesionales de diferentes áreas, con o sin experiencia en el sector, que deseen ampliar y consolidar sus conocimientos para aplicarlos en el entorno laboral o que deseen orientar su carrera profesional hacia cualquier tema vinculado con las explotaciones mineras.

Entre las salidas profesionales posibles se encuentran: docencia, mantenimiento y explotación de minas, entre otras.

21.1.3. Requisitos para aprobar

Aprobar todas las actividades evaluadas y exigidas.

21.1.3.1. Actividades

Las actividades evaluadas incluyen:

- ♦ Resolución de exámenes virtuales o tradicionales.

21.1.4. Grado a obtener

La aprobación con éxito del Programa de Minería y Medio Ambiente permitirá obtener el título de:

**ESPECIALIZACIÓN / DIPLOMADO EN
MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

21.2. Programa y Estructura académica

21.2.1. Cuerpo Académico

21.2.1.1. Comité Científico

- Dr. Ferrán Puerta Sales. Director de la ETSEIB. Presidente del Comité.

21.2.1.2. Dirección Académica

- Dra. Margarita González Benítez. Doctora en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Federico Fernández Díez. Doctor en Ciencias de la Educación. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Lázaro Cremades Oliver. Doctor en Ciencias Químicas. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Enrique Rubio Royo. Doctor en Ciencias Físicas. Catedrático. Univ. de las Palmas de Gran Canaria.
- Dr. Santos Gracia Villar. Doctor en Ingeniería Industrial. Prof. Univ. Politécnica de Cataluña.
- Dr. Antonio Maya Frades. Doctor en Geografía. Prof. Univ. de León.

- Dra. Leonor Calvo Galván. Doctora en Ciencias Biológicas. Prof. Univ. de León.
- Dr. Xavier Elías Castells. Doctor en Ingeniería Industrial. Director de la Borsa de Subproductes de Catalunya.
- Dr. Alexandre Rivas. Ph.D. en Economía. Director del Centro de Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Amazonas.
- Dra. Elizabeth da Conceição Santos. Doctora. en Educación y Especialista en Educación Ambiental. Profesora de la Universidade Federal do Amazonas.
- Dr. Luiz Sérgio Philippi, Ph.D. Doctor en Saneamiento Ambiental. Prof. Dpto. de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Dra. Naná Mininni Medina. Doctora en Educação y Maestría en Educación Ambiental. Directora de FUNIBER en Brasil.
- Ing. Omar Gallardo. Ingeniero Civil de Minas. Prof. de la Univ. de Santiago de Chile.
- Dra. Olga María Bermúdez. Socióloga y Maestría en Educación Ambiental. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Univ. Nacional de Colombia.
- Dra. Rosalba Guerrero Aslla. Doctora en Ingeniería Metalúrgica. Prof. de la Universidad de Piura.
- Dr. Roberto Álvarez. Especialista en Gestión Estratégica. Prof. de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Icela Márquez de Rojas. Ing. Civil. Prof. de la Univ. Tecnológica de Panamá.
- Mtra. Emilia Gámez Frías. Profesora de la Universidad de Guadalajara.

21.2.1.3. Profesores

- Dr. Lázaro Cremades. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Margarita González. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. Joaquín Ordieres. Catedrático de la Universidad de la Rioja. Departamento de Proyectos.
- Dr. Carlos Sierra. Prof. del Dpto. de Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dra. Ágata García. Investigadora del Dpto. del Proyectos de Ingeniería de la UPC.
- Dr. (c). Eduardo García. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.
- Dra. (c). Olga Capó. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). David Barrera. Área de Proyectos de FUNIBER.
- Dr. (c). Kilian Tutusaus. Área de Medio Ambiente de FUNIBER.

21.2.2. Estructura académica

21.2.2.1. Bloques

El programa tiene una estructura curricular basada en un único Bloque de 1 asignatura, incluyendo casos prácticos sobre diferentes temas relacionados con las explotaciones mineras.

El Bloque está perfectamente definido y ordenado pedagógicamente, y permite conocer y comprender la las diferentes fases de la implantación desde sus fundamentos teóricos, conceptuales e históricos, hasta su implementación organizacional, social y tecnológica.

21.2.2.2. Asignaturas y temas

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, el Bloque está compuesto de asignaturas. Dichas asignaturas, a pesar de ser independientes entre sí, están estructuradas según un orden pedagógico coherente que facilita su comprensión de una menor a mayor complejidad. Cada asignatura se divide en temas, y cada uno, incluye material impreso que se debe estudiar para responder a los tests.

21.2.2.3. Sistema de créditos

La estructura de créditos del Programa de Minería y Medio Ambiente se recoge en la siguiente tabla:

	CRÉDITOS EN ESPAÑA ^a	DURACIÓN EN MESES	HORAS
Bloque	10	3	100
TOTAL	10	3	100

a. Un crédito corresponde a 10 horas.

21.2.3. Bloque: Minería y Medio Ambiente

21.2.3.1. Características

El Bloque permite conocer y comprender, en primer lugar, los fundamentos teóricos, conceptuales e históricos implicados en el estudio de las explotaciones mineras y, en segundo lugar, su implementación organizacional, social y tecnológica.

21.2.3.2. Objetivo

El objetivo del Bloque es conseguir que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para realizar estudios de impacto o implantar sistemas de gestión ambiental aplicados a las explotaciones mineras.

21.2.3.3. Asignaturas y Créditos

#	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
1	Minería y Medio Ambiente	10
	TOTAL	10

21.2.3.4. Asignaturas

1.- Minería y Medio Ambiente

Descripción: Se aborda el estudio de la minería y sus repercusiones ambientales desde diferentes puntos de vista, valorando los impactos producidos en todas las fases de la actividad dentro de la legislación vigente. Asimismo, se proporcionan las pautas para la implantación de un Sistema de Gestión mediante la elaboración de un caso práctico real de actividad minera.

Contenidos: La minería como actividad, industria y negocio. Prospección, exploración y explotación del yacimiento. Recursos minerales marinos. Impacto ambiental en la actividad minera. Técnicas de saneamiento y/o recuperación de suelos contaminados. Monitoreo y tecnologías de control ambiental. Cierre y restauración de explotaciones mineras. Minería e ISO 14001. Legislación minera en cada país.

22. Formación global

Los Programas de estudios cumplen varias cualidades que los sitúan como de clase mundial. Este hecho se ha conseguido gracias a un modelo dotado de numerosas innovaciones educativas y pedagógicas surgidas de los cientos de académicos vinculados a la red de la Fundación Universitaria Iberoamericana, así como de la observación del cambio mundial que están sufriendo estos Programas en el nuevo milenio de la Sociedad de la Información y de las Comunicaciones.

22.1. Elementos formativos para una educación en la sociedad de la información y de las comunicaciones

El hecho de poder superar los retos anteriormente mencionados, requiere de elementos que respondan al unísono a metodologías aplicables. A lo largo de la totalidad de todos los programas formativos, dos de los elementos contemplados y respetados son:

- ♦ aprender haciendo; y,
- ♦ uso de las NTIC.

En el Área Formativa Ambiental estos elementos se encuentran estrechamente vinculados.

- ♦ Primero, la “filosofía” de trabajo y estudio basada en el aprender-haciendo, busca incorporar buenas prácticas y aplicarlas de manera inmediata en un contexto real, o bien, resolviendo problemas correctamente planteados.
- ♦ Segundo, el trabajo cooperativo, en el sentido de comprender que el complejo proceso decisional de las organizaciones pasa hoy en día por redes de negociación mediatizadas, tanto por las relaciones sociales, medios tecnológicos o compromisos ambientales.
- ♦ Tercero, el uso de las NTIC se expresa en dos dimensiones: la primera, como parte intrínseca del proceso formativo y, la segunda, como herramienta profesional de ayuda en el momento de participar en procesos de sostenibilidad ambiental.

Tal y como se puede observar, resulta muy importante ejercitar permanentemente, y de forma articulada entre sí, desde el inicio y hasta la finalización de cada uno de los Programas de estudio, la resolución de problemas ambientales reales mediante ejercicios y actividades que combinen los sólidos fundamentos teóricos del campo de proyectos con experiencias en este ámbito.

Esta forma de proceder permitirá que el alumno interiorice y asimile el uso de las NTIC, por cuanto trabajará en actividades cuya resolución implicará el *conocimiento y aplicación de prácticas de trabajo relacionadas con entornos virtuales*, lo cual permitirá que no solamente reciban formación avanzada en el campo de las nuevas tecnologías, sino que también les ayudará a entender mejor cómo *desempeñar sus responsabilidades ambientales futuras*.

22.1.1. Aprender haciendo

El estudiante debe asimilar una gran cantidad de conocimientos teóricos basados en casos ambientales y experiencias vividas por los profesores, los cuales se pretende que sean aplicados. Sin embargo, para que el aprendizaje sea realmente significativo, es necesario realizar actividades ambientales formativas que fuercen al estudiante a experimentar por sí mismo. Esto hace que el aprendizaje centrado en casos y experiencias sea una forma integral de docencia que supera a otros modelos tradicionales y conocidos.

22.1.2. Trabajo cooperativo

El trabajo individual no existe y, además, el conocimiento organizacional que una persona posee es difícil de ponerlo en práctica. Hoy en día, las organizaciones reconocen este fenómeno y promueven el trabajo organizacional colectivo que demanda procesos de interacción intensos.

22.1.3. El uso de las NTIC y nuevas tecnologías

El medio ambiente, hoy en día, no puede concebirse sin las NTIC y las nuevas tecnologías. Por este motivo, el estudiante del Programa Formativo Ambiental trabajará en un *Campus Virtual* desde donde se hará el seguimiento del curso, pero que en sí mismo constituye una forma de gestión organizacional que ayudará a comprender y observar la compleja interacción mediatizada por medios electrónicos, constituyendo un aprendizaje moderno cuya experiencia aporta un alto valor añadido único y distintivo.

22.2. Modelo educativo integral

El modelo usado en los Programas de estudio permite que las personas formadas en el Área Ambiental, tengan una experiencia de aprendizaje caracterizada, de una manera breve y resumida, por los siguientes elementos:

- ♦ **Material de estudio impreso.** Se encuentra recopilado en tomos con una gran calidad de impresión. El contenido está preparado por especialistas en educación no presencial, lo cual permite garantizar que se puede estudiar sin depender enteramente de la tecnología.
- ♦ **Campus Virtual.** En éste se comparten experiencias con estudiantes de otros países, además de tener acceso a un fondo documental donde se encuentran recopiladas cientos de tesis realizadas en las Universidades de la red y documentos digitales de gran valor. Todo ello se complementa con espacios de discusión especializados por temas (foros, chats), como complemento ideal al material de estudio impreso.
- ♦ **Charlas y Seminarios presenciales.** Están impartidas por profesores y expertos internacionales, con el objetivo de que el estudiante amplie su red de contactos y aprendizaje.

- ♦ Apoyo continuo de un **Consultor Académico** específico y personal para ayuda y seguimiento del alumno, conjuntamente con una red de tutores global (nuestro denominado **Mapa del Conocimiento Global**), los cuales se hallan especializados en diferentes temáticas, haciendo así el estudio más fructífero y enriquecedor.
- ♦ **Exámenes adaptados a las necesidades y requisitos formativos.** Pueden ser virtuales, presenciales, a distancia o, incluso, por vía telefónica. Se garantiza que el conocimiento es asimilado e interiorizado según los objetivos pedagógicos de cada materia, garantizando el cumplimiento de las exigencias de cada país y Universidades de la red.

22.3. Metodología de estudio y aprendizaje en el Campus Virtual

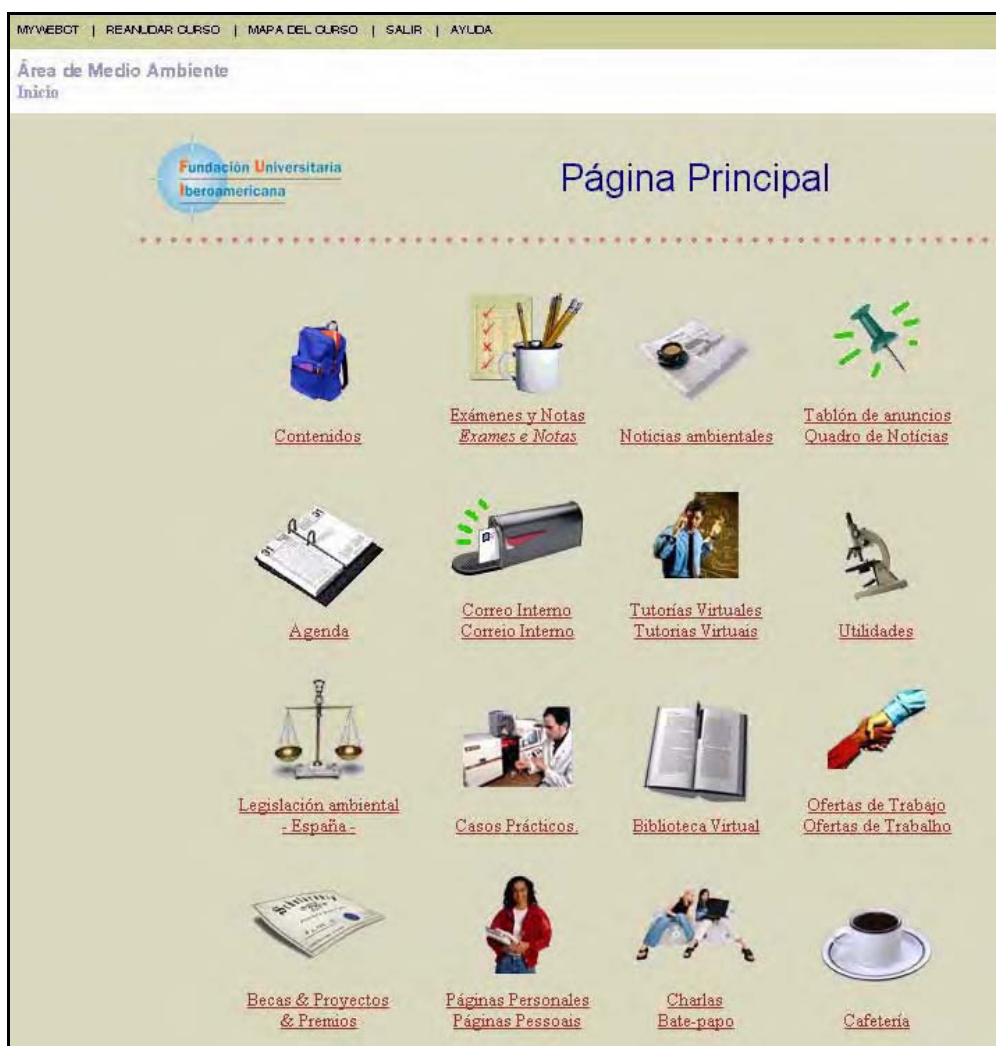


Figura 1. Imagen del Campus Virtual: ingreso al aula virtual.

El actual ritmo de vida hace que cada vez sea más difícil disponer del tiempo necesario, no sólo para estudiar, sino también para asumir compromisos de horarios y traslados. En este sentido, los Programas ambientales están basados en la metodología de la enseñanza a distancia, a través de un experimentado *Campus Virtual* (ver Figura 1) que, además de satisfacer las necesidades formativas, elimina las distancias geográficas al poder estudiar cómodamente desde casa.

22.3.1. Conocimiento persistente

22.3.1.1. Material online

La totalidad de los contenidos del Programa Formativo Ambiental están localizados en el *Campus Virtual* (ver Figura 2), con acceso libre por parte del alumno y sin importar en qué punto de avance del curso se encuentre; a su vez, el alumno contará con éstos en formato papel y cuidadosamente encarpados, para su rápida, cómoda y fácil lectura.



Figura 2. Imagen del Campus Virtual: disponibilidad de contenidos.

22.3.1.2. Material impreso

El alumno dispondrá de la documentación impresa en papel de alta calidad, siguiendo una estructura pedagógica en formato de tomo (ver **Figura 3**), para facilitar su asimilación y estudio.

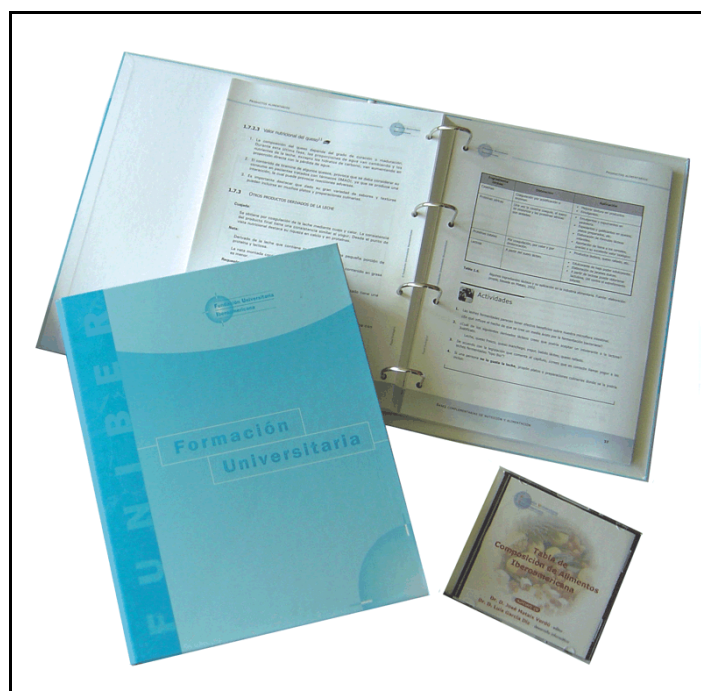


Figura 3. Documentación impresa.

A la hora de estudiar, se deberán de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ♦ Al principio de cada asignatura impresa se incluye un índice paginado. Para facilitar el estudio, al final de cada tema se recopilan los puntos más importantes en el apartado de **Puntos a Destacar**.
- ♦ Una vez realizada la lectura y comprensión de cada tema, se recomienda efectuar un pequeño resumen sobre los puntos que se consideren más importantes en las hojas habilitadas para tal fin. Estas hojas están situadas al final de cada tema y se identifican por el nombre de **Resumen**.
- ♦ A continuación del Resumen, el estudiante podrá realizar un **Test de Autoevaluación**, componente formativo considerado esencial para que así se refuercen y recuerden los temas esenciales estudiados.

22.3.1.3. Biblioteca on-line

Como complemento al material impreso, el *Campus Virtual* contará con una Biblioteca on-line de material actualizado y comentado. Esta biblioteca se compone de varios elementos:

- ♦ documentos complementarios (ver Figura 4);
- ♦ *Frequently Asked Questions* (FAQs o preguntas frecuentes) que surgen de la interacción entre consultores y alumnos; y,
- ♦ avisos y notas de prensa comentados y seleccionados que los consultores introducen en los foros de manera periódica.



Figura 4. Imagen del *Campus Virtual*: Biblioteca online.

22.3.2. Consultoría académica

22.3.2.1. Funciones del consultor académico

El alumno contará con el apoyo de un tutor, llamado *Grader* o *Consultor Académico*, en el *Campus Virtual*. Entre las funciones de este Consultor, estará la supervisión y seguimiento del alumno, así como ser el punto de contacto en las tutorías para la resolución de dudas y consultas, así como asesorar sobre los contenidos estudiados y la ejecución del proyecto y deberes a cumplir.

El alumno interactuará con su *Consultor Académico* mediante:

- ♦ contacto presencial en reuniones concertadas y en horarios preestablecidos;
- ♦ contacto no-presencial vía telefónica, fax y/o correo postal; y,
- ♦ virtual, a través del correo interno del *Campus Virtual* (asincrónico, ver **Figura 5**), o mediante los foros (asincrónicos, ver **Figura 6**) o chats (sincrónicos).

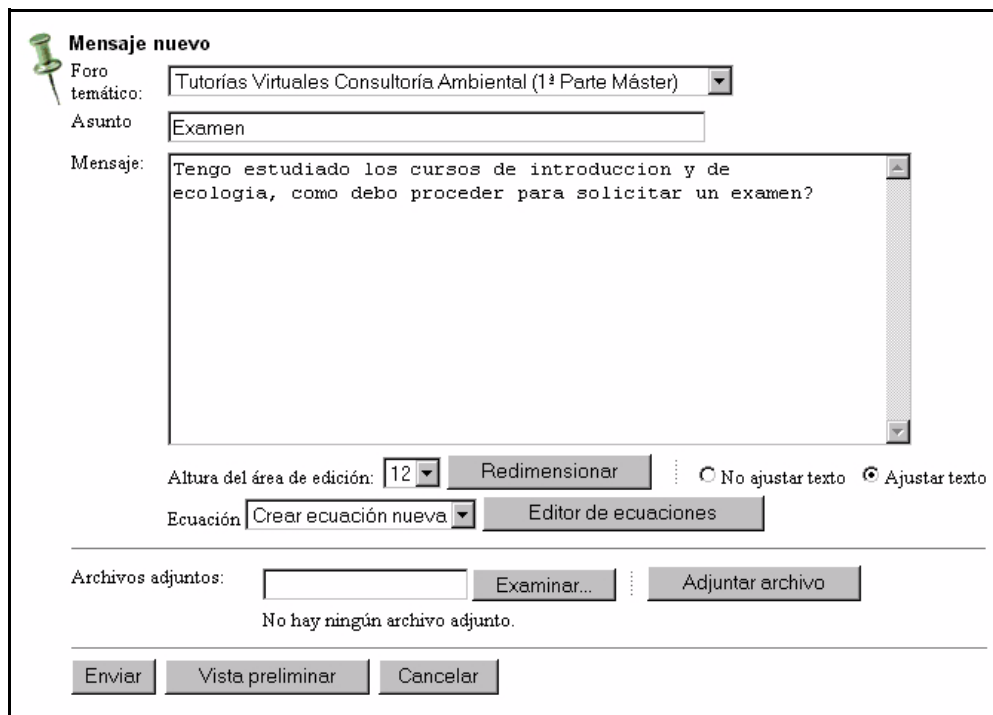


Figura 5. Imagen del *Campus Virtual*: Tutorías virtuales.

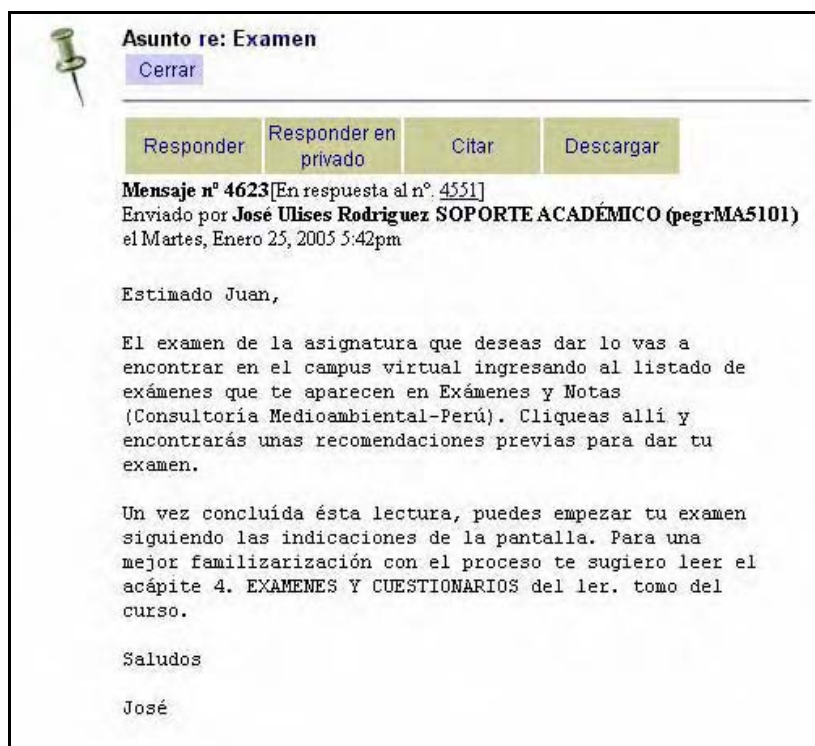


Figura 6. Imagen del *Campus Virtual*: Comunicación con el Consultor Académico.

22.3.2.2. Mapa de Conocimiento

En la modalidad virtual, el alumno puede interactuar con otros Consultores Académicos, aprovechando el **Mapa de Conocimiento** existente entre consultores. De esta manera, una duda o sugerencia no limita su respuesta a un único consultor, sino a un equipo de expertos, con lo que se puede aprovechar la sinergia de varias respuestas y, por consiguiente, el extenso conocimiento de otros consultores.

Cabe destacar que el **Mapa de Conocimiento es un instrumento de gestión del conocimiento** que permite conocer por parte del alumno, los campos de especialidad de cada Consultor Académico existente. Esto, que podría verse como una debilidad, gracias al *Campus Virtual*, es una gran fortaleza del proceso formativo pues el estudiante puede formular preguntas concretas a su propio consultor o a alguno específico (no debemos olvidar que los consultores son profesionales de proyectos, y en algunos casos, poseen experiencia y especialización en campos concretos que interesa conocer).