

**GRADUAT/DA EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS.
MEMÒRIA VERIFICADA I PLA D'ESTUDI
PER ASSIGNATURES. ESAB.**

Acord núm. 103/2010 del Consell de Govern pel qual s'aprova el Graduat/da en Enginyeria de Sistemes Biològics. Memòria verificada i pla d'estudis per assignatures. ESAB.

- Document aprovat per la Comissió de Docència i Estudiantat del Consell de Govern del dia 5/07/2010
-
- Document aprovat pel Consell de Govern del dia 21/07/2010

DOCUMENT CG 19/7 2010

**Vicerectorat de Política Acadèmica
Juliol de 2010**



Escola Superior d'Agricultura
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Propuesta de Plan de Estudios

**INGENIERÍA DE
SISTEMAS
BIOLÓGICOS**

Diciembre 2008

Revisado Mayo 2009

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN	1
1.1. REPRESENTANTE LEGAL DE LA UNIVERSIDAD	1
1.2. RESPONSABLE DEL TÍTULO	1
1.3. UNIVERSIDAD SOLICITANTE	1
1.4. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN	1
1.5. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO	2
2 . JUSTIFICACIÓN	3
2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTADO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO	3
2.1.1. Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares.....	3
2.1.2 Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad	4
2.1.3. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título	6
2.1.4. Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta	7
2.1.5. Adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título	9
2.2. REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES E INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS	9
2.2.1. Planes de estudio de universidades españolas, europeas, de otros países o internacionales de calidad o interés contrastado.....	9
2.2.2. Informes de colegios profesionales o asociaciones nacionales, europeas, de otros países o internacionales.	12
2.2.3. Otros, con la justificación de su calidad o interés académico	14
2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	15

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	16
3 . OBJETIVOS Y COMPETENCIAS	19
3.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS	21
3.1.1. Competencias genéricas	21
3.1.2. Competencias específicas	23
4 . ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES.....	26
4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN	26
4.2. ACCESO Y ADMISIÓN.....	27
4.3. SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS.....	27
4.4. TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD	28
5 . PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	29
5.1. ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS	29
5.1.1. Modelo de distribución de créditos	30
5.1.2 Planificación del plan de estudios	33
5.1.3 Mecanismos de coordinación docente.....	38
5.1.4 Ordenación temporal, calendario académico y horarios	39
5.1.5 Competencias y metodología de las unidades de enseñanza aprendizaje	40
5.1.6. Permanencia de los estudiantes.....	41
5.2. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA	42
5.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS O MATERIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE QUE CONSTA EL PLAN DE ESTUDIOS	45

6. PERSONAL ACADÉMICO.....	80
6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO.....	80
6.2 OTROS RECURSOS DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO.....	86
6.3 PREVISIÓN DE PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS	88
6.4 MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAL CON DISCAPACIDAD.....	88
7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.....	90
7.1. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS DEL CENTRO	90
7.1.1. Infraestructuras del centro	90
7.1.2. Planificación de los recursos	97
7.1.3. Servicios del centro.....	101
7.2. RECURSOS DISPONIBLES EN EL CAMPUS DONDE SE HALLA LA ESAB.....	101
7.2.1 Los recursos y servicios que ofrece la Biblioteca	102
7.2.1.1. <i>Las bibliotecas de la UPC.....</i>	102
7.2.1.2. <i>La biblioteca del Campus del Baix Llobregat.....</i>	103
7.2.1.3. <i>Recursos de información</i>	103
7.2.1.4. <i>Servicios bibliotecarios básicos y especializados.....</i>	103
7.2.1.5. <i>Otros servicios que ofrece la bcbl a destacar</i>	105
7.2.1.6. <i>Principales datos 2007</i>	105
7.2.1.7. <i>Política bibliotecaria de adquisición.....</i>	106
7.2.1.7.1 <i>Criterios generales de gestión.....</i>	106
7.2.1.7.2. <i>Indicadores cualitativos.....</i>	106
7.2.1.7.3. <i>Colecciones básicas</i>	106
7.2.1.7.4 <i>Colecciones especializadas.....</i>	106
7.2.1.7.5. <i>Colecciones de revistas</i>	106
7.2.1.7.6. <i>Colecciones digitales y otro material multimedia</i>	107
7.2.1.7.7. <i>Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones.....</i>	107
7.2.1.7.8 <i>Informes de cierre</i>	107
7.3 POLÍTICAS ESPECÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD.....	107

7.3.1	Introducción	107
7.3.2	Modelo de gestión	108
7.3.2.1.	<i>Oficina de Soporte a la Igualdad de Oportunidades</i>	<i>108</i>
7.3.2.2.	<i>Comisión para la Igualdad de Oportunidades.....</i>	<i>109</i>
7.3.2.3.	<i>Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)</i>	<i>109</i>
7.3.2.4.	<i>Los programas de cooperación educativa de la UPC</i>	<i>110</i>
7.3.2.5.	<i>Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL)</i>	<i>110</i>
7.3.2.6.	<i>Cátedra de Accesibilidad: arquitectura, diseño y tecnología para todos.....</i>	<i>111</i>
7.3.2.7.	<i>Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC.....</i>	<i>112</i>
7.4.	POLÍTICAS ESPECÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD: PLANES PARA EL DESARROLLO POSTERIOR.....	115
8 .	RESULTADOS PREVISTOS	116
8.1	VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN	116
8.1.1.	Tasa de graduación	116
8.1.2.	Tasa de abandono.....	117
8.1.3.	Tasa de eficiencia.....	118
8.1.4.	Duración media de los estudios	119
8.2.	PROGRESO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	119
	Referencias:.....	121
9.	SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD	122
9.1.	RESPONSABLES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	122
9.1.1.	Estructura y composición	122
9.1.2.	Funciones asignadas	123
9.1.3.	Mecanismos para la toma de decisiones.....	123
9.1.4.	Forma de articular la participación	124
9.2.	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PROFESORADO	125
9.2.1.	Procedimiento general de evaluación y mejora de localización de la enseñanza y el profesorado.....	125

9.2.2. Indicadores para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza y el profesorado	126
9.2.3. Objetivos de la información obtenida de las diversas fuentes.....	130
9.3. PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS Y LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD	132
9.3.1. Procedimientos / mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas y los programas de movilidad.....	132
9.3.1.1 Aspectos específicos de las prácticas en empresas.....	134
9.3.1.2. Aspectos específicos de los programas de movilidad	135
9.4. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LA INSERCIÓN LABORAL DE LOS GRADUADOS Y DE LA SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA	136
9.4.1 Procedimientos propios de la Universidad.....	136
9.4.2 Procedimientos propios del Centro.....	138
9.5. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL ACADÉMICO Y DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS, ETC.) Y DE ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES. CRITERIOS ESPECÍFICOS EN EL CASO DE EXTINCIÓN DEL TÍTULO.....	139
9.5.1. Procedimientos / mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título por parte de la Universidad.....	139
9.5.2. Procedimientos / mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título por parte del Centro	139
9.5.3. Mecanismos para la publicación y difusión de la información relativa a los planes de estudio	142
9.5.4. Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título	144
10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN.....	146
10.1. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN	146
10.2. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES, EN SU CASO, DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS.....	146
10.3. ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL CORRESPONDIENTE TÍTULO PROPUESTO	146



1. DESCRIPCIÓN

1.1. REPRESENTANTE LEGAL DE LA UNIVERSIDAD

Primer apellido: Giró

Segundo apellido: Roca

Nombre: Antoni

N.I.F.: Giró Roca Antoni 39826078Z

Cargo que ocupa: Rector

1.2. RESPONSABLE DEL TÍTULO

Primer apellido: Oca

Segundo apellido: Baradad

Nombre: Joan

N.I.F.: 33871401Z

Cargo que ocupa: Director de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona

1.3. UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Nombre de la Universidad solicitante: Universitat Politècnica de Catalunya

C.I.F. : Q0818003F

Centro, Departamento o Instituto responsable del título: Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

1.4. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN

Correo electrónico: verifica.grau@upc.edu

Dirección postal: Vicerectorado de Política Académica de la UPC, C/ Jordi Girona, 31

Código postal: 08034

Población: Barcelona

Provincia: BARCELONA

C.C.A.A.: Cataluña

FAX: 934015688

Teléfono: 934016105

1.5. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Graduado o Graduada en Ingeniería de Sistemas Biológicos por la Universitat Politècnica de Catalunya

Ciclo: Grado

Centro/s donde se imparte el título: Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

Universidades participantes : ---

Convenio (archivo pdf: ver anexo)

Tipo de enseñanza: Presencial

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

- en el primer año de implantación: 50
- en el segundo año de implantación: 50
- en el tercer año de implantación: 50
- en el cuarto año de implantación: 50

Nº de ECTS del título: 240

Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo: 12

Normas de permanencia (archivo pdf: ver anexo en pestaña 1 de VERIFICA)

Naturaleza de la institución que concede el título: Pública

Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios: Propio

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título: --

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: Catalán, Español, Inglés

2 . JUSTIFICACIÓN

2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTADO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

2.1.1. Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares

La Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB) fue fundada en 1911 por decisión de la Diputación de Barcelona, entonces presidida por Enric Prat de la Riba. Posteriormente fue adscrita a la Mancomunitat y a la Generalitat de Catalunya. La creación de la ESAB formaba parte de un conjunto de iniciativas para modernizar la agricultura catalana, con la perspectiva de impartir enseñanzas superiores de ingeniería en agricultura. En esta primera etapa se impartieron tres niveles de formación:

Grado Elemental de Técnico Agrícola (3 años)

Grado Superior de Ingeniero Agrícola (5 años)

Grado Complementario de Profesor de Agricultura (investigación)

Con la llegada de la dictadura, en 1939, la escuela perdió su nombre histórico, así como la capacidad de impartir enseñanzas superiores de ingeniería agrícola, pasando a denominarse, en 1940, “Escuela de Peritos Agrícolas y Superior de Agricultura” y quedando nuevamente vinculada a la Diputación de Barcelona. Posteriormente, en 1964, pasó a denominarse “Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola y de Especialidades Agropecuarias” y a impartir la titulación de “Ingeniero Técnico Agrícola”, implantando las especialidades de “Explotaciones Agropecuarias”, “Mecanización Agraria” e “Industrias de Fermentación”. En 1967, la especialidad de “Mecanización Agraria” fue sustituida por la de “Hortofruticultura y Jardinería”.

En 1976 se produce la adscripción de la escuela a la UPC, cambia de nuevo su denominación por la de “Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Barcelona” y se ponen en marcha los nuevos planes de estudio de las titulaciones:

Ingeniero Técnico Agrícola en la especialidad de Explotaciones Agropecuarias

Ingeniero Técnico Agrícola en la especialidad de Hortofruticultura y Jardinería

Ingeniero Técnico Agrícola en la especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias

En 1980 la Diputación de Barcelona aprueba la recuperación de su nombre histórico “Escola Superior d’Agricultura de Barcelona”, que coexiste con el de “Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola” que figura en el convenio de adscripción a la UPC. En este período se produce un impulso importante a la investigación, se ponen en marcha cursos de postgrado en Jardinería y Paisajismo y en Acuicultura, así como un máster en viticultura y enología.

En el año 2002, con la finalidad de avanzar hacia la integración al sistema público universitario, se convocan plazas de CU, TU y CEU adscritas a la escuela y se crea un nuevo departamento en la UPC denominado “Departament d’Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia” en el que se

integran una buena parte de los profesores que superan las oposiciones y que pone en marcha un programa de doctorado en “Biotecnología Agroalimentaria y Sostenibilidad”.

Los cursos 2006-2007 y 2007-2008 empiezan a impartirse másteres oficiales cumpliendo con las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Los másteres impartidos son:

Sistemas Agrícolas Periurbanos

Agricultura para el Desarrollo

Paisajismo (En colaboración con la ETSAB de la UPC)

Acuicultura (Interuniversitario UPC, UB y UAB)

Ingeniería Biotecnológica (Colaboración con la ETSEIB de la UPC)

En Enero de 2008 se produce la integración definitiva de la Escuela a la Universidad Politécnica de Cataluña y se establece como denominación única “Escola Superior d’Agricultura de Barcelona” (ESAB)

Actualmente, la ESAB está situada en un nuevo edificio que dispone de la tecnología e instalaciones de última generación para el estudio y la investigación en el ámbito agroalimentario, biotecnológico y ambiental. A su vez está integrada en el Parque Mediterráneo de la Tecnología, un parque científico y tecnológico multidisciplinar y un núcleo de confluencia de intereses que, bajo un mismo modelo, integra, interconecta y genera sinergias entre centros docentes, centros de investigación y empresas con actividad de innovación tecnológica

Cabe asimismo señalar que la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, además de la actividad investigadora realizada en el ámbito de la producción y transformación de alimentos, ha desarrollado también una parte considerable de su actividad en el diseño y control de procesos biológicos no necesariamente ligados a la producción de alimentos. Esta diversificación de actividades ha sido favorecida por su emplazamiento, en el área metropolitana de Barcelona, y por la estrecha relación mantenida con distintos sectores industriales y de servicios medioambientales. Una prueba de ello la tenemos en la relación de asignaturas optativas que actualmente se ofertan en los estudios de primer ciclo en la ESAB y que incluyen, entre otras:

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento y reutilización de residuos orgánicos
- Acuicultura
- Tecnología de la micropropagación

2.1.2 Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad

La titulación “Ingeniería de Sistemas Biológicos” se corresponde con las titulaciones existentes en Europa y Estados Unidos con denominaciones similares. El perfil profesional de este ingeniero se orienta hacia todos aquellos procesos que requieren la aplicación de la ingeniería a los sistemas biológicos; con aplicaciones en la industria, la obtención de energía y el medio ambiente. No se corresponde exactamente con las titulaciones existentes en el ámbito de la Ingeniería Agraria, puesto que tiene un carácter más transversal y no se centra únicamente en la producción y

transformación de alimentos. Sin embargo, las Ingenierías del ámbito agrícola son las únicas ingenierías tradicionales en las que la biología y los sistemas vivos han jugado desde siempre un papel importante.

La aparición de titulaciones de Ingeniería de Sistemas Biológicos, o denominaciones similares, en Estados Unidos y en Europa está ligada al interés creciente por las aplicaciones tecnológicas relacionadas con los sistemas biológicos y, en paralelo, a la disminución relativa de la importancia económica de la agricultura en los países desarrollados. Una breve introducción histórica puede contribuir a comprender este proceso:

Las disciplinas de ingeniería, en sus orígenes, estaban basadas muy mayoritariamente en la física y tenían como aplicaciones fundamentales la construcción de infraestructuras civiles (École de Pont et Chaussées de Paris 1747, Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid 1802). Con la revolución industrial y la aparición de máquinas que funcionan con energía proveniente del vapor, del carbón, de la gasolina y de la electricidad, adquieren una enorme importancia las aplicaciones de la ingeniería a la mecanización de los procesos industriales .

La Ingeniería Química, cuyo primer plan de estudios se imparte en 1888 en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), incorporó la química como ciencia básica añadida a la física, con la finalidad de abordar nuevas aplicaciones ligadas a la producción de compuestos y productos que requieren una transformación física y química de las materias primas.

La incorporación de la biología como ciencia básica en los estudios de Ingeniería se limita, inicialmente, a la Ingeniería Agrícola. Sin embargo, en los años 60, algunos departamentos de Ingeniería Agrícola de las universidades de EE.UU. ponen en marcha los primeros planes de estudio en Ingeniería Biológica. Estos planes están basados en el estudio de las propiedades de los materiales biológicos y la medida de estas propiedades, teoría y diseño con materiales biológicos y aplicaciones biológicas de los sistemas de control. Los dos primeros programas acreditados por el "Engineers Council for Professional Development" fueron los de la "Mississippi State University" y el "Rensselaer Polytechnic Institute". (Arthur T. Johnson: The Making of a New Discipline. International Journal of Engineering Education. Vol.22, No 1, pp. 3-8, 2006).

En las últimas décadas, se observa una progresiva disminución de la importancia relativa de la agricultura en las economías de los países desarrollados, pero al mismo tiempo un interés creciente por las aplicaciones tecnológicas basadas en el control de los sistemas biológicos. Ya no solo en el ámbito de la producción de alimentos, sino también en ámbitos tan diversos como:

- Producción de biocombustibles y bioproductos industriales,
- Tratamiento biológico y valorización de residuos.
- Biorremediación ambiental

- Tratamiento de aguas residuales
- Bioinstrumentación
- Diseño y operación de biorreactores
- Diseño y manejo de instalaciones para la producción, almacenamiento y transformación de material vegetal
- Diseño y manejo de instalaciones acuícolas
- Cultivo de tejidos vegetales

El campo emergente de la Ingeniería de sistemas biológicos encuentra en las escuelas y en los departamentos de ingeniería agrícola las mejores condiciones para desarrollar un perfil profesional que facilite la integración de las ciencias de la vida con la ingeniería, con la finalidad de aplicar los recientes avances en el campo de la biología al diseño de nuevos materiales y procesos que contribuyan al bienestar de la sociedad y al uso racional de los recursos naturales. (Jenna L. Rickus: Building an Integrated Undergraduate Biological Engineering Program in an Agricultural and Biological Engineering Department: Incorporating the Student Perspective. International Journal of Engineering Education. Vol.22, No 1, pp. 53-58, 2006).

Cabe asimismo señalar que la incorporación del término “Bio-” en la denominación de las titulaciones provenientes de la Ingeniería Agrícola en EUA creció del 4% en 1987 al 85% en 2002, y que las titulaciones denominadas “Biological Engineering”, “Biological Resources Engineering” y “Biological Systems Engineering” incrementaron el número de estudiantes de nuevo ingreso después del cambio de denominación. (Roy E. Young: Comparison of “Bio-Type Engineering Curricula from Agricultural, Medical, and Chemical Origins. International Journal of Engineering Education. Vol.22, No 1, pp. 14-222, 2006) (Roy E. Young: The “Bio-Type Engineering Name Game. International Journal of Engineering Education. Vol.22, No 1, pp. 23-27, 2006)

2.1.3. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título

Desde hace años, un porcentaje muy importante de los titulados de la ESAB orientan su carrera profesional en áreas que no están directamente relacionadas con la producción agrícola, pero que sin embargo requieren la utilización de tecnologías adaptadas a procesos en los que intervienen organismos vivos y que no quedan, por tanto, muy alejados de la formación que reciben los titulados en ingenierías agrarias. Algunos ejemplos serían: gestión de plantas de transformación de residuos orgánicos, tratamiento y reutilización de aguas residuales, gestión del territorio y biorremediación, laboratorios de control de calidad, operación de sistemas de procesado de alimentos, etc. La importancia que ha adquirido este tipo de orientación profesional está ligado, sin duda, al emplazamiento de la ESAB en el área metropolitana de Barcelona, en la que existe una de las mayores concentraciones de industrias del sector alimentario, medioambiental (gestión y reutilización de residuos), farmacéutico y biotecnológico. Es precisamente esta diversidad la que garantiza la viabilidad de una titulación más basada en las bases científico-tecnológicas y menos dependiente de la aplicación. Este tipo de enfoque es el que reside en la base del concepto “Ingeniería de Sistemas Biológicos”.

2.1.4. Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta

La denominación que reciben las titulaciones en las que se incorpora la biología como ciencia básica a los estudios de ingeniería son diversas, existiendo una cierta confusión en su utilización. Las denominaciones más frecuentes son “Bioingeniería”, “Ingeniería de Biosistemas” y “Ingeniería de Bioprocesos”.

En realidad, estas tres denominaciones corresponden a las tres “fuentes” de las que surgen las Ingenierías Biológicas en EUA, que serían, respectivamente, la Ingeniería Biomédica, la Ingeniería Agrícola y la Ingeniería Química.

La denominación “Bioingeniería”, si bien debería utilizarse como denominación general para todo este grupo de disciplinas, ha sido tradicionalmente utilizada para referirse a la Ingeniería Biomédica. Por lo que su utilización como denominación genérica conduce con frecuencia a confusión.

La denominación “Ingeniería de Biosistemas” (en los países anglófonos Biosystems Engineering o Biological Systems Engineering) es la que suele tener sus raíces en la Ingeniería Agrícola, mientras que la denominación “Ingeniería de Bioprocesos” parte, mayoritariamente, de la adaptación de titulaciones de Ingeniería Química. (Arthur T. Johnson: The Making of a New Discipline. International Journal of Engineering Education. Vol.22, No 1, pp. 3-8, 2006)

A continuación revisamos las diferentes interpretaciones que de las mismas denominaciones se pueden encontrar en diversas universidades americanas y europeas:

- (1) **Bioingeniería:** este concepto se considera en general asociado a la medicina. Con frecuencia se utiliza este término para referirse a la **ingeniería biomédica**, que es la rama de la ingeniería que implementa los principios de las tecnologías a el campo de la medicina. Combina la experiencia de la ingeniería con necesidades médicas para obtener beneficios en el cuidado de la salud.

Sin embargo, en Bélgica esta titulación incluye a la Ingeniería agronómica además de otras materias, de tal modo que sustituye a la anterior titulación de Ingeniero Agrónomo. La Université Catholique de Louvain ofrece un título de Bioingeniero que incluye tres grandes áreas: La **agronomía** (que se interesa en la producción animal o vegetal, en la economía y la sociología rural. La **química** (que articula sus conocimientos de química, bioquímica y biología para abordar las bioindustrias, la ingeniería genética, la ingeniería de procesos, la ciencia de los biomateriales) y el **medio ambiente** (que se integra en equipos pluridisciplinarios para la ordenación del territorio, la gestión y la conservación de espacios naturales y semi-naturales, la protección de los recursos naturales).
<http://www.ulb.ac.be/ba/fiches/bioingenieur.html>

- (2) **Ingeniería de bioprocesos:** este es otro de los términos comúnmente utilizados. Se encuentra asociado a la biotecnología, la química y la bioquímica pero también a la agricultura.

A nivel internacional pueden encontrarse diferentes aproximaciones. El University College of Dublin (Irlanda) plantea dos orientaciones bien diferenciadas, una de

ellas estrictamente ligada a la química (<http://www.ucd.ie/chembioeng/undergraduate.htm>) y otra de orientación más ligada a la biología. El grado impartido por el Engineering College of Aarhus (Dinamarca) abarca campos más alejados (<http://www.iha.dk/Default.aspx?ID=265>), persiguiendo el desarrollo de productos útiles aprovechando las actividades biológicas naturales. Existen planteamientos más extensos que ligan de forma general cualquier asociación entre la ingeniería y la biología como el de la North Carolina University http://www.bae.ncsu.edu/undergrad/biopro_eng_info.htm que imparte un título de grado con esta denominación

Las áreas de aplicación comúnmente asociadas a la ingeniería de bioprocesos son la producción de biocombustibles, el diseño y operación de fermentadores, el desarrollo de sistemas de procesado de alimentos, la aplicación y análisis de tecnologías de separación de productos, el diseño de instrumentos para controlar los procesos biológicos y muchos más.

- (3) **Ingeniería de sistemas biológicos o biosistemas:** este es el título que incluye de forma más clara la agricultura entre sus actividades. Es un título de más amplia difusión en el mundo anglosajón de tal modo que incluso la 'European Society of Agricultural Engineers' ha modificado el nombre de su publicación oficial anteriormente titulada 'Journal of Agricultural Engineering Research' para pasar a denominarla 'Biosystems Engineering'. El ámbito de trabajo de esta titulación es el más extenso. Tomando como referencia la descripción de objetivos generales y específicos de la Universidad de California (<http://eps.ucdavis.edu/Handouts4Website/Biosystems%20DONE.pdf>), podemos decir que el objetivo principal de esta titulación es combinar la ingeniería con la biología para diseñar sistemas que influyan, controlen o utilicen materiales y organismos biológicos para mejorar la calidad de vida. Los objetivos específicos incluyen el diseño de sistemas de procesado de material biológico para convertirlo en productos de consume; diseño de equipos para interactuar con la biología en disciplinas que van desde la medicina a la agricultura; manejo, reciclaje y utilización de residuos; desarrollo de sistemas para proteger y preservar los recursos naturales y el medio ambiente; desarrollo y mejora de sistemas de procesado de alimentos; diseño de equipos y sistemas para mejorar la nutrición y la dieta; y reducción de la emisión de residuos al medio ambiente. Un planteamiento muy similar lo encontramos en la titulación "Biosystems Engineering" impartida por el "University College de Dublin" (<https://myucd.ucd.ie/program.do?programID=65>)

En una línea similar, pero con diferentes denominaciones, existen en Portugal diversas titulaciones que reciben nombres como Ingeniería Biológica, Ingeniería Biológica y Alimentaria o Ingeniería Biotecnológica, con pequeños matices en el enfoque, incluyendo aspectos de producción de alimentos, de medio ambiente, etc. (http://www.esa.ipcb.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=72&Itemid=93)

2.1.5. Adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título

La titulación propuesta no da acceso al ejercicio de una profesión regulada. Sin embargo, los dos primeros años de formación coincidirán con los de las otras tres titulaciones que se imparten en el centro y que sí deben dar acceso al ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola. Durante estos dos años comunes, se cursa la totalidad del bloque de formación básica y la práctica totalidad del bloque común a la rama agrícola.

2.2. REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES E INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS

2.2.1. Planes de estudio de universidades españolas, europeas, de otros países o internacionales de calidad o interés contrastado

A continuación se incluye el Plan de Estudios detallado del Grado en “Biological Systems Engineering” de la Universidad de California (Davis). Los links de acceso de las universidades citadas en los apartados 2.1.4 y 2.2.2, permiten obtener información sobre los planes de estudios del resto de universidades.

El departamento de Ingeniería Agrícola de la Universidad de California se creó en 1915, lo que le convierte en uno de los primeros departamentos de su área en el mundo.

En 1992 el departamento realizó una revisión importante del antiguo plan de estudios de Ingeniería Agrícola (Agricultural Engineering) y creó el plan de estudios vigente de Ingeniería de Sistemas Biológicos (Biological Systems Engineering). El número de estudiantes creció, a partir de la modificación del plan de estudios y de su denominación, de 40 en 1992 a 180 en 2005.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de los contenidos plan de estudios por grupos de materias y a continuación se especifican los contenidos de las distintas materias:

	Units	SUMMARY
	57 to 60	Mathematics and Basic Sciences
	37 or 38	Subtotal Engineering Topics (EBS courses)
	32	Subtotal Engineering Topics (other than EBS)
	69 or 70	Total Engineering Topics
	24	Total Biological Sciences
	4	Writing (Composition)
	4	Oral Communication
	20 or 24	Other General Education
	180 or 186	Total

Detalle de los contenidos de “Mathematics and Basic Sciences”:

Current Requirements		Course Title
Course Number	Units	
Mathematics and Basic Sciences		
MAT 21A	4	Calculus
MAT 21B	4	Calculus
MAT 21C	4	Calculus
MAT 21D	4	Vector Analysis
MAT 22A	3	Linear Algebra
MAT 22AL	1	Linear Algebra Lab
MAT 22B	3	Differential Equations
PHY 9A	5	Classical Physics
PHY 9B	5	Classical Physics
PHY 9C	5	Classical Physics
CHE 2A	5	General Chemistry
CHE 2B	5	General Chemistry
CHE 8A or CHE 118A	2 or 4	Organic Chemistry: Brief Course or Organic Chemistry for Health and Life Sciences
CHE 8B or CHE 118B or ECI 10	4 or 4 or 4	Organic Chemistry: Brief Course or Organic Chemistry for Health and Life Sciences or Introduction to Surveying
STA 100	4	Applied Statistics for Biological Scientists
	57 to 60	Total Mathematics and Basic Sciences

Detalle de los contenidos de “Engineering Topics (EBS)”:

Current Requirements		Course Title
Course Number	Units	
Engineering Topics (EBS)		
EBS 1	5	Foundations of Biological Systems Engr.
EBS 75	4	Properties of Materials in Biological Systems
EBS 103	4	Fluid Mechanics Fundamentals
EBS 125	4	Heat and Mass Transfer in Biological Systems
EBS 130	4	Modeling of Dynamic Processes in Biological Systems
EBS 165	4	Bioinstrumentation and Control
EBS 170A	3	Engineering Design and Professional Responsibility
EBS 170B	2	Engineering Projects: Design
EBS 170BL	1	Engineering Projects: Design Laboratory
EBS 170C	1	Engineering Projects: Design Evaluation
EBS 170CL	2	Engineering Projects: Design Evaluation
	3 or 4	Upper Division EBS Elective
	37 or 38	Subtotal Engineering Topics (EBS Courses)

Detalle de los contenidos de “Engineering Topics (other than EBS)”:

Current Requirements		Course Title
Course Number	Units	
Engineering Topics (other than EBS)		
ENG 6 or ECS 30	4 or 4	Engineering Problem Solving or Introduction to Programming and Problem Solving
ENG 17	4	Circuits
ENG 35	3	Statics
ENG 100	3	Electronic Circuits and Systems
ENG 102	4	Dynamics
ENG 104 or ECH 161A	4 or 4	Mechanics of Materials or Biochemical Engineering Fundamentals
ENG 105	4	Thermodynamics
	3	Engineering Economics
	3	Upper Division Engineering Electives
	32	Subtotal Engineering Topics (other than EBS)
	69 or 70	Total Engineering Topics

Detalle de los contenidos de “Biological Sciences”:

Current Requirements		Course Title
Course Number	Units	
Biological Sciences		
BIS 2A	4	Introduction to Biology: Essentials of Life on Earth
BIS 2B and BIS 2C	5 5	Introduction to Biology: Principles of Ecology and Evolution Introduction to Biology: Biodiversity and the Tree of Life
or		
FST 100A and FST 104 and FST 131 and BIS 102	4 3 4 3	Food Chemistry Food Microbiology Food Packaging Structure and Function of Biomolecules
	6 or 10	Biological Sciences Electives (at least 9 of the total units must be upper division)
		Upper Division Biological Sciences Electives
	24	Total Biological Sciences

Detalle de los contenidos de “Writing”, “Oral Communication” y “General Education”:

Current Requirements		Course Title
Course Number	Units	
		Writing
UWP 1 or ENL 3 or COM 1 or COM 2 or COM 3 or COM 4 or NAS 5	4 or 4 or 4 or 4 or 4 or 4 or 4	Expository Writing or Introduction to Literature or Great Books of Western Culture: the Ancient World or Great Books of Western Culture: from the Middle Ages to the Enlightenment or Great Books of Western Culture: the Modern Crisis or Major Books of the Contemporary World or Introduction to Native American Literature
		Oral Communication
CMN 1 or CMN 3	4 or 4	Introduction to Public Speaking or Interpersonal Communication Competence
		General Education
	20 or 24	Additional GE units to a minimum of 24 units: three courses from Arts and Humanities and three from Social Sciences. At least three courses must be designated as having Writing Experience. One course must be in Social-Cultural Diversity. At least two courses must be upper division

2.2.2. Informes de colegios profesionales o asociaciones nacionales, europeas, de otros países o internacionales.

El “Accreditation Board for Engineering and Technology” (ABET) Es el organismo acreditador de EEUU para los programas universitarios en ciencias aplicadas, computación, ingeniería y tecnología, reconocida por el [Council for Higher Education Accreditation](http://www.abet.org/)

ABET tiene establecidos unos criterios de acreditación para los “Biological and similarly named engineering programs”, para los programas de ingeniería que incluyen “biological” “biological systems” y modificaciones similares en sus títulos, y cuya competencia fundamental se basa en la aplicación de la ingeniería a los sistemas biológicos ([Criteria for accrediting engineering programs. March 17, 2007](http://www.abet.org/))

En la actualidad, ABET tiene acreditados los siguientes programas en el ámbito de la agricultura y sistemas biológicos:

[University of Arizona](http://www.arizona.edu/) Tucson, AZ. Biosystems Engineering(BS) <http://www.arizona.edu/>

[University of Arkansas](http://www.uark.edu/home/) Fayetteville, AR. Biological Engineering(BS) <http://www.uark.edu/home/>

[Auburn University](http://www.auburn.edu/) Auburn, AL. Biosystems Engineering(BSEN) <http://www.auburn.edu/>

[California Polytechnic State University, San Luis Obispo](http://www.calpoly.edu/) San Luis Obispo, CA. BioResource and Agriculture Engineering(BS) <http://www.calpoly.edu/>

[University of California, Davis](http://www.ucdavis.edu/index.html) Davis, CA. Biological Systems Engineering(BS)
<http://www.ucdavis.edu/index.html>

[Clemson University](http://www.clemson.edu/) Clemson, SC. Biosystems Engineering(BS) <http://www.clemson.edu/>

[Cornell University](http://www.cornell.edu/) Ithaca, NY. Biological Engineering(BS) <http://www.cornell.edu/>

[Florida A & M University](http://www.famu.edu/) Tallahassee, FL. Biological and Agricultural Systems Engineering(BS)
<http://www.famu.edu/>

[University of Florida](http://www.ufl.edu/) Gainesville, FL. Agricultural and Biological Engineering(BS) <http://www.ufl.edu/>

[University of Georgia](http://www.uga.edu/) Athens, GA. Agricultural Engineering(BS)
Biological Engineering(BS) <http://www.uga.edu/>

[University of Hawaii at Manoa](http://www.manoa.hawaii.edu/) Honolulu, HI. Bioengineering(BS) <http://www.manoa.hawaii.edu/>

[University of Idaho](http://www.uidaho.edu/) Moscow, ID. Agricultural Engineering(BS)
Biological and Agricultural Engineering(BS) , Biological Systems Engineering(BS)
<http://www.uidaho.edu/>

[University of Illinois at Urbana-Champaign](http://illinois.edu/) Urbana, IL. Agricultural Engineering(BS) <http://illinois.edu/>

[Iowa State University](http://www.iastate.edu/) Ames, IA. Agricultural Engineering(BS) <http://www.iastate.edu/>

[Kansas State University](http://www.k-state.edu/) Manhattan, KS. Biological and Agricultural Engineering(BS) <http://www.k-state.edu/>

[University of Kentucky](http://www.uky.edu/) Lexington, KY. Biosystems and Agricultural Engineering(BSBAE)
<http://www.uky.edu/>

[Louisiana State University and A&M College](http://www.lsu.edu/) Baton Rouge, LA. Biological Engineering(BS)
<http://www.lsu.edu/>

[University of Maine](http://www.umaine.edu/) Orono, ME. Biological Engineering(BS) <http://www.umaine.edu/>

[University of Maryland College Park](http://www.umcp.umd.edu/) College Park, MD. Biological Resources Engineering(BS)
<http://www.umcp.umd.edu/>

[Michigan State University](http://www.msu.edu/) East Lansing, MI. Biosystems Engineering(BS) <http://www.msu.edu/>

[Mississippi State University](http://www.msstate.edu/) Mississippi State, MS. Biological Engineering(BS) <http://www.msstate.edu/>

[University of Missouri-Columbia](http://www.missouri.edu/) Columbia, MO. Biological Engineering(BSBE)
<http://www.missouri.edu/>

[University of Nebraska-Lincoln](http://www.unl.edu/) Lincoln, NE. Agricultural Engineering(BSAE)
Biological Systems Engineering(BSBS) <http://www.unl.edu/>

[State University of New York College of Environmental Science and Forestry](http://www.esf.edu/) Syracuse, NY. Forest
Engineering(BS) <http://www.esf.edu/>

[North Carolina State University at Raleigh](http://www.ncsu.edu/) Raleigh, NC. Biological Engineering(BS) <http://www.ncsu.edu/>

[North Dakota State University](http://www.ndsu.nodak.edu/) Fargo, ND. Agricultural and Biosystems Engineering(BS)
<http://www.ndsu.nodak.edu/>

[The Ohio State University](http://www.osu.edu/) Columbus, OH. Food, Agricultural, and Biological Engineering(BS)
<http://www.osu.edu/>

[Oklahoma State University](http://osu.okstate.edu/) Stillwater, OK. Biosystems Engineering(BS) <http://osu.okstate.edu/>

[Oregon State University](http://oregonstate.edu/) Corvallis, OR. Forest Engineering(BS) <http://oregonstate.edu/>

[Pennsylvania State University](http://www.psu.edu/) University Park, PA. Agricultural and Biological Engineering(BS)
<http://www.psu.edu/>

[Purdue University at West Lafayette](http://www.purdue.edu/) West Lafayette, IN. Agricultural and Biological
Engineering/Agricultural and Natural Resources Engineering(B.S.) , Agricultural and Biological
Engineering/Biological and Food Process Engineering(B.S.) <http://www.purdue.edu/>

[South Dakota State University](http://www3.sdstate.edu/) Brookings, SD. Agricultural and Biosystems Engineering(BS)
<http://www3.sdstate.edu/>

[University of Tennessee at Knoxville](http://www.utk.edu/) Knoxville, TN. Biosystems Engineering(BS) <http://www.utk.edu/>

[Texas A & M University](http://www.tamu.edu/) College Station, TX. Agricultural Engineering(BS)
Biological Systems Engineering(BS) <http://www.tamu.edu/>

[Utah State University](http://www.usu.edu/) Logan, UT. Biological Engineering(BS) <http://www.usu.edu/>

[Virginia Polytechnic Institute and State University](http://www.vt.edu/) Blacksburg, VA. Biological Systems Engineering(BS)
<http://www.vt.edu/>

[University of Wisconsin-Madison](http://www.wisc.edu/) Madison, WI. Biological Systems Engineering(BS)
<http://www.wisc.edu/>

2.2.3. Otros, con la justificación de su calidad o interés académico

La Escuela Superior de Agricultura de Barcelona inició durante el curso académico 2004-2005 una Prueba Piloto de adaptación de la titulación de Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad de Industrias Agrarias y alimentarias, al Espacio Europeo de Educación Superior. Esta Prueba Piloto, promovida por el *Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya* y Certificada en Junio de 2008 por la *Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU)*, ha servido para obtener una valiosa experiencia en la

transformación de los estudios basados en "temas" al nuevo sistema de "competencias", en los sistemas de aprendizaje activo del estudiante y en el seguimiento de la calidad interna de los estudios.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La implicación de los diferentes colectivos de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona en el proceso de elaboración de los planes de estudios ha sido muy importante y se inicia desde la elaboración de una encuesta para la IDENTIFICACIÓN DE LOS PERFILES PROFESIONALES DE LAS FUTURAS TITULACIONES DE LA ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE BARCELONA (Febrero de 2003) cuyos resultados fueron presentados en las "JORNADES DE TREBALL PER LA DETECCIÓ DELS PERFILS PROFESSIONALS DE L'ESAB EN EL MARC DE BOLONIA" en la que se invitó a un número importante de expertos del sector.

Asimismo, la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona organizó la "REUNIÓN DE DIRECTORES DE ESCUELAS DE INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA DE ESPAÑA " en Barcelona, los días 19 y 20 de junio de 2003, en la que se acordó la participación, junto con las Escuelas de Ingenieros Agrónomos y Forestales, en la convocatoria de ayudas para el diseño de planes de estudios y títulos de grado publicada por la "Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación" (ANECA), que dio lugar a la elaboración del "Libro Blanco de los Estudios de Grado en Ingenierías Agrarias e Ingenierías Forestales". Después de la concesión del proyecto en septiembre de 2003, el Director de la ESAB pasó a formar parte de la mesa como representante de los directores de Escuelas Universitarias de Ingeniería Técnica Agrícola, así como de la comisión para el Análisis de Estudios Europeos y Evaluación de la Calidad y de la comisión para la Definición de Perfiles y Competencias Profesionales.

En Septiembre de 2008, la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona organizó una conferencia impartida por el Dr. Raúl Piedrahita, catedrático de la Universidad de California al Campus de Davis y miembro del *Biological and Agricultural Engineering Department* (<http://bae.engineering.ucdavis.edu/>), para que introdujera en el cambio de plan de estudios de su departamento, muy similar al que se propone con esta titulación.

Para la elaboración de los planes de estudio se ha creado una "Comisión de Planes de Estudio" integrada por representantes de los tres departamentos que imparten docencia en la ESAB en un número proporcional a la docencia impartida y por representantes de los estudiantes, así como por el director del centro, la subdirectora de ordenación académica y la secretaria académica. A su vez, la comisión se ha subdividido en subcomisiones encargadas de realizar las consultas necesarias, dentro y fuera del centro, para la elaboración de los aspectos organizativos del plan de estudios y de la planificación de las enseñanzas por áreas y por titulaciones.

Los documentos elaborados por la comisión se han ido poniendo a disposición del personal docente e investigador a través de la intranet del centro y se ha abierto un foro de discusión con la finalidad de conocer la opinión y las propuestas de todo el colectivo.

Finalmente; la propuesta que se presenta ha sido aprobada por la junta de escuela extraordinaria celebrada el 26 de noviembre de 2008 a tal efecto.

Las conclusiones a las que se ha llegado a partir de las deliberaciones de la comisión de plan de estudios, teniendo en cuenta los distintos estudios realizados y las directrices marcadas por la propia UPC podrían resumirse en los siguientes puntos:

- Proponer la realización de cuatro titulaciones de grado de estructura semestral con los cuatro primeros semestres comunes. Tres de ellas darán acceso a profesiones reguladas y la cuarta será de nueva creación y no dará acceso a profesión regulada.
- Las tres titulaciones que darán lugar a profesiones reguladas se denominarán “Ingeniería Alimentaria”, “Ingeniería **Agroambiental** del Medio Ambiente y del Paisaje” y “Ingeniería Agrícola”. Estas tres titulaciones darán acceso, respectivamente, a las profesiones reguladas de Ingeniero Técnico Agrícola en Industrias Agrarias y Alimentarias, I.T.A. en Hortofruticultura y Jardinería y I.T.A. en Explotaciones Agropecuarias.
- La cuarta titulación se denominará “Ingeniería de Sistemas Biológicos” y se corresponderá con las titulaciones existentes en Europa y Estados Unidos con denominaciones similares. El perfil profesional de este ingeniero se orientará hacia todos aquellos procesos que requieren la aplicación de la ingeniería a los sistemas biológicos; con aplicaciones en la industria, la obtención de energía y el medio ambiente.
- El porcentaje de créditos optativos no será superior a 30 y se estructurará en itinerarios o bloques de especialización. Las prácticas en empresa formarán parte de la oferta de créditos optativos.
- Las asignaturas se agruparán por materias. Todas las asignaturas tendrán 6 ECTS, con la excepción del Trabajo de Final de Grado y, en su caso, las prácticas en empresa.
- Se definieron las competencias, metodología y contenidos de cada materia.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Consejo de Gobierno de la Universitat Politècnica de Catalunya aprobó, en el mes de febrero de 2007, previa presentación al Consejo de Directores de Centros Docentes, el procedimiento para la definición del mapa de sus titulaciones de grado. Dicho procedimiento constaba de tres puntos:

1. Constitución de comisiones consultivas externas por ámbitos de conocimiento de las titulaciones actuales.
2. Presentación de las propuestas de nuevas titulaciones por parte de los centros docentes.
3. Elaboración del mapa de grados de la universidad.

En relación con el primer punto se constituyeron diez comisiones:

- Arquitectura, Urbanismo y Edificación
- Ciencias aplicadas

- Ingeniería Aeronáutica
- Ingeniería de Biosistemas
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Informática
- Ingeniería de Telecomunicación
- Náutica e Ingeniería Naval
- Óptica i Optometría

Los miembros de las comisiones fueron nombrados por el Rector de entre una lista de personas que fueron propuestas por el Consejo Social de la Universidad, la Agència de la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU), la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), los propios centros docentes de la universidad y el Consejo Asesor de la Fundación UPC.

Dichas comisiones estuvieron formadas por personas expertas, procedentes del ámbito empresarial e industrial, del ámbito universitario formando parte del personal académico de otras universidades españolas o extranjeras, así como de expertos internacionales. Se reunieron en Barcelona durante los meses de mayo y junio del pasado año.

El objetivo común a todas ellas fue la elaboración de informes que recogieran las recomendaciones o aspectos que deberían tenerse en cuenta en la elaboración de los nuevos planes de estudio, así como la posibilidad de impartir titulaciones emergentes que podrían ser de interés para la UPC, tendencias de futuro y nuevos perfiles profesionales demandados por las industrias y empresas y la sociedad en general.

Para ello, la UPC les facilitó diverso material como los Libros Blancos publicados por la ANECA, así como documentos elaborados por la propia UPC, los cuales contenían:

- Información general (contexto normativo y estado del proceso de implantación de l'EEES en los diferentes países y contexto demográfico del sistema universitario catalán)
- Información por ámbito de conocimiento (mapa de los estudios de cada ámbito 2006-2007 - datos socioeconómicos y de inserción laboral de los titulados – oferta, demanda y matrícula de las titulaciones del ámbito).
- Informes de evaluación de las titulaciones por centros.

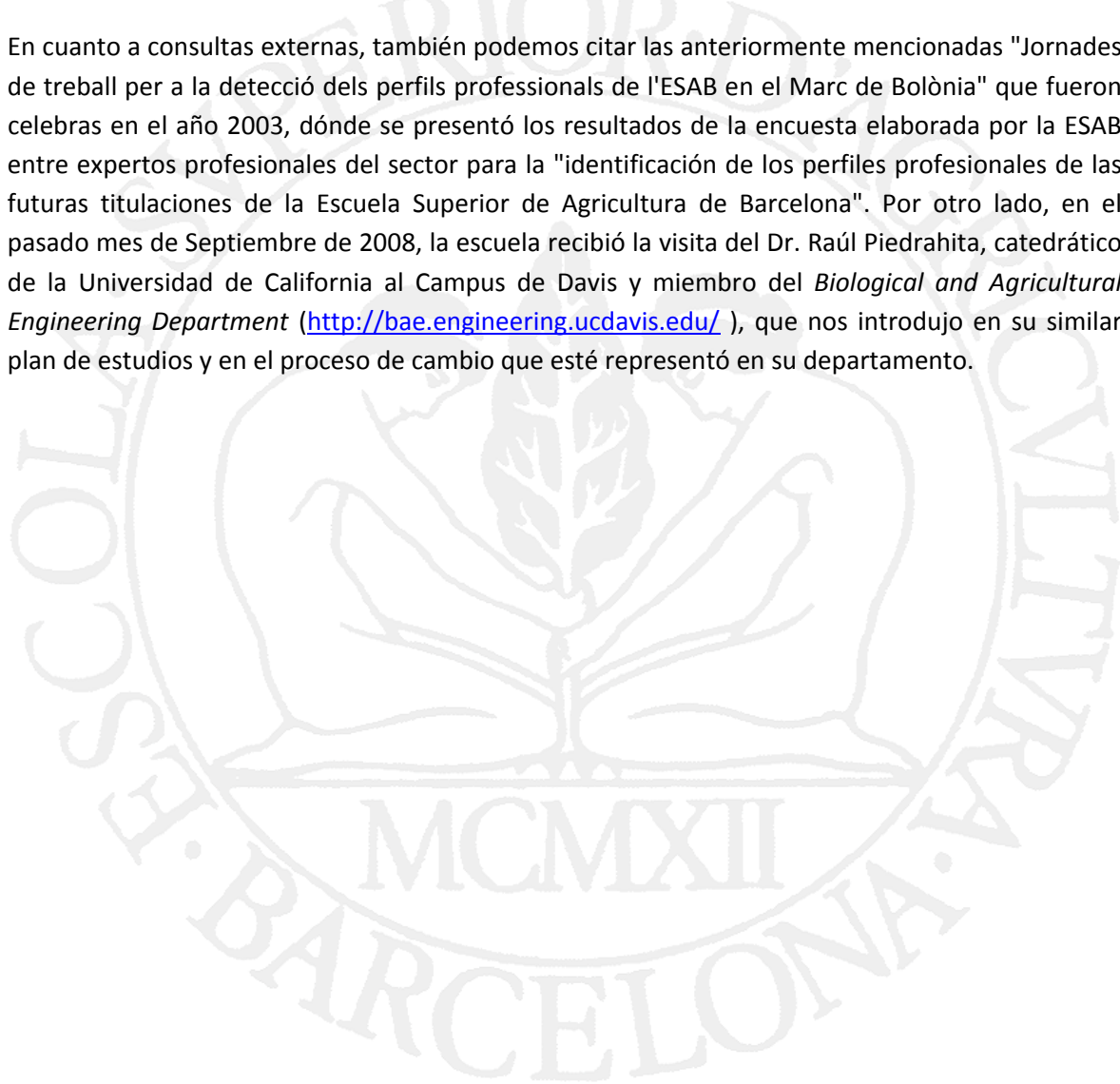
Los documentos presentados por las comisiones contenían, en términos generales, información sobre:

- Referentes internacionales del ámbito correspondiente
- Análisis de la situación actual de las titulaciones de cada ámbito
- Oportunidades y retos de la nueva estructura de estudios
- Análisis del entorno e información del sector
- Estudios emergentes
- Conclusiones, recomendaciones y propuestas de enseñanzas de grado

En julio de 2007, estos informes fueron presentados y difundidos a la comunidad universitaria como elementos de reflexión adicionales a tener en cuenta en el proceso de discusión de cada centro docente para la elaboración de sus propuestas de titulaciones de grado, así como para la presentación de sus proyectos de nuevos planes de estudio.

Los centros docentes presentaron durante los meses de octubre y noviembre de 2007 sus propuestas de titulaciones de grado a impartir, las cuales debían hacer referencia a: nombre de la titulación, oferta de plazas, justificación de la titulación (referentes externos), objetivos de formación, viabilidad y, en su caso, título actual al cual substituirían.

En cuanto a consultas externas, también podemos citar las anteriormente mencionadas "Jornades de treball per a la detecció dels perfils professionals de l'ESAB en el Marc de Bolònia" que fueron celebradas en el año 2003, donde se presentó los resultados de la encuesta elaborada por la ESAB entre expertos profesionales del sector para la "identificación de los perfiles profesionales de las futuras titulaciones de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona". Por otro lado, en el pasado mes de Septiembre de 2008, la escuela recibió la visita del Dr. Raúl Piedrahita, catedrático de la Universidad de California al Campus de Davis y miembro del *Biological and Agricultural Engineering Department* (<http://bae.engineering.ucdavis.edu/>), que nos introdujo en su similar plan de estudios y en el proceso de cambio que está representando en su departamento.



3 . OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

El objetivo del grado en Ingeniería de Sistemas Biológicos es formar profesionales capaces de utilizar adecuadamente su formación en el ámbito de la ingeniería y de la biología para diseñar sistemas que utilicen materiales y organismos biológicos para mejorar la calidad de vida. Ello incluye el diseño de sistemas de procesamiento de material biológico para convertirlo en productos de consumo y el desarrollo de sistemas biológicos destinados a la protección y preservación de los recursos naturales y el medio ambiente. Los titulados podrán actuar en dichos ámbitos ya sea como profesionales liberales, como responsables técnicos en las empresas dedicadas a dichos procesos o como asesores técnicos de la administración, y deberán desarrollar de forma especial su capacidad para el trabajo en grupos multidisciplinares integrados por profesionales de la ingeniería y de la biología.

A diferencia de otras titulaciones, la formación del Ingeniero en Sistemas Biológicos no se orienta específicamente hacia un sector económico concreto, sino que se refuerzan los fundamentos científicos y tecnológicos con la finalidad de conferirle una mayor versatilidad y facilitar la aplicación de los avances en el campo de la biología al diseño de nuevos productos i procesos en distintos ámbitos de la industria y del medioambiente, tales como la obtención de bioproductos industriales y biocombustibles o el tratamiento biológico de aguas y residuos.

Para ello es imprescindible que el titulado adquiera una formación básica suficiente que incluya, además de matemáticas, física, química y ciencias del medio natural, unos fundamentos de biología y tecnología que le permitan abordar el análisis de los procesos en sistemas biológicos y que le faciliten el auto-aprendizaje y la formación continua.

Así mismo, el titulado deberá desarrollar las habilidades necesarias para el análisis y resolución de problemas de ingeniería en el ámbito de biosistemas, utilizando las herramientas y técnicas necesarias, tales como la estadística, el análisis de procesos de transferencia de calor y masa, la modelización de sistemas biológicos o la bioinstrumentación.

Aunque el ámbito de aplicación de la ingeniería de biosistemas es muy amplio y abarca un número cada vez mayor de tecnologías específicas de procesamiento de material biológico aplicadas a sectores diversos, es importante que el titulado conozca con cierta profundidad algunas de estas tecnologías, ya sean aplicadas a la producción industrial o a la gestión ambiental.

El titulado deberá desarrollar las habilidades necesarias para el diseño de procesos e instalaciones, analizando los requerimientos y condicionantes específicos para cada caso, así como el impacto social y medioambiental de la actividad.

El ejercicio profesional del ingeniero de sistemas biológicos requiere también la adquisición de conocimientos básicos relacionados con la organización y gestión de las empresas y la comercialización.

~~El objetivo de esta titulación es formar a los estudiantes para que adquieran las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión de **Ingeniero de Sistemas Biológicos**. El Ingeniero de Sistemas Biológicos deberá ser capaz de diseñar, dirigir, planificar y gestionar los procesos orientados a la producción y transformación de materiales biológicos para su utilización en la industria, en la producción de energía y la recuperación y mejora ambiental, todo ello desde la perspectiva de la innovación y desarrollo tecnológico, el respeto por el medio ambiente y la viabilidad económica.~~

Los objetivos específicos son los que se enumeran a continuación:

~~Capacidad para el diseño de procesos e instalaciones destinadas a la producción, transformación o manipulación de material biológico para su utilización en la industria, la alimentación, la producción de energía, o para su reciclaje y revalorización.~~

~~Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, sistemas de suministro hídrico y energético, y los límites impuestos por factores presupuestarios. Conocimiento de las relaciones entre las industrias y/o explotaciones dedicadas a la producción y transformación de material biológico y su entorno social y ambiental, así como la capacidad de responder a las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.~~

~~Capacidad para planificar la ejecución proyectos en el ámbito de la ingeniería de sistemas biológicos y de la prevención de riesgos asociados a la producción y transformación de material biológico.~~

~~Capacidad para la asesoría técnica y para la redacción de informes, valoraciones, y tasaciones dentro del ámbito de la ingeniería de sistemas biológicos.~~

~~Capacidad para la redacción de estudios de impacto ambiental y de gestión los residuos generados en los procesos de producción y transformación de material biológico.~~

~~Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias dedicadas a la producción, transformación, reciclaje y revalorización de material biológico, con conocimiento de las técnicas de marketing y comercialización de dichos productos.~~

~~Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.~~

~~Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.~~

~~Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.~~

~~Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.~~

~~Capacidad para desarrollar las actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.~~

~~Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.~~

Para ello el graduado deberá adquirir las competencias genéricas especificadas en el apartado 3.1.1 y las competencias específicas enumeradas en el apartado 3.1.2.

Al mismo tiempo, este plan de estudios está diseñado para que el graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos asuma parte de las competencias genéricas y específicas de los graduados en la ingeniería del ámbito agrícola, con el fin de cumplir con las exigencias de la Universidad Politécnica de Cataluña. Esto conlleva que todas las titulaciones del ámbito agrícola tengan en

~~común los dos primeros cursos académicos. A su vez está de acuerdo con lo dispuesto en el siguiente marco jurídico:~~

~~Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.~~

~~Ley 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres~~

~~Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad~~

~~Ley 27/2005, de 30 de noviembre, de fomento de la educación y la cultura de la paz.~~

3.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS

En este apartado se establecen las competencias genéricas y específicas que deben adquirir los Graduados en Ingeniería de Sistemas Biológicos.

El listado de competencias genéricas y específicas que se enumera a continuación contiene las capacidades derivadas del análisis de los siguientes documentos y serán implementadas a las materias del presente Plan de Estudios de acuerdo con lo especificado en el apartado de Planificación de las enseñanzas:

Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre por el cual, en las titulaciones de Grado se garantizarán como mínimo las competencias básicas de acuerdo con lo que figura en el Marco Español de Calificaciones para la Educación Superior (MECES).

“Aproximación al diseño de titulaciones basados en competencias” (diciembre 2007) <https://www.upc.edu/dissenytitulacions> y “Marco para el diseño e implantación de los planes de estudio de grado en la UPC” (abril 2008), aprobados en Consell de Govern de la UPC, en los que se recogen las competencias genéricas que deben adquirir los estudiantes al finalizar cualquiera de las titulaciones de grado que se imparten en la UPC.

Resoluciones y acuerdos de la Comisión de Plan de Estudios de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB) ~~en base a otros documentos no vinculantes (Libro blanco de las titulaciones de Ingeniería Técnica Agrícola, Colegios profesionales, ...).~~

3.1.1. Competencias genéricas

	Competencia genérica
CG-1	Conocimientos propios de su área de estudio: Hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

	Competencia genérica
CG-2	Resolución de problemas: Sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico, dentro de su área de estudio.
CG-3	Sostenibilidad y compromiso social: Conozcan y comprendan la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tengan capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; tengan habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CG-4	Comunicación eficaz oral y escrita: Tengan capacidad de comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
CG-5	Aprendizaje autónomo: Sepan detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
CG-6	Trabajo en equipo: Sean capaces de trabajar como miembros de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CG-7	Desarrollo de proyectos de acuerdo con la normativa y reglamentación vigentes: Sean capaces de establecer los objetivos de un proyecto, planificando adecuadamente los recursos y las tareas. Tengan capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y la reglamentación relativa a su ámbito de actuación. Sean capaces de realizar un seguimiento del proyecto y una evaluación de los resultados del mismo.
CG-8	Emprendeduría e innovación: Conozcan y entiendan la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; tengan la capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
CG-9	Tercera lengua: Conocer un tercer idioma, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.
CG-10	Uso solvente de recursos de información: Sean capaces de gestionar la

	Competencia genérica
	adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

3.1.2. Competencias específicas

El listado de competencias específicas que se enumera a continuación contiene las capacidades definidas por la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona y serán implementadas a las materias del presente Plan de Estudios de acuerdo con lo especificado en el apartado de Planificación de las enseñanzas:

	Competencias Específicas
CE-1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización.
CE-2	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CE-3	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CE-4	Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica, y sus aplicaciones en la ingeniería.
CE-5	Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.
CE-6	Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.
CE-7	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

	Competencias Específicas
CE-8	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:	
CE-9	Identificación y caracterización de especies vegetales.
CE-10	Las bases de la producción vegetal. Sistemas de producción, de protección y explotación vegetal.
CE-11	Las bases de la producción animal. Instalaciones ganaderas
CE-12	Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera
CE-13	Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, Fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.
CE-14	Hidráulica, motores y máquinas y electrotecnia.
CE-15	Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección.
CE-16	La gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales
CE-17	Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.
CE-18	Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en ingeniería de sistemas biológicos el campo agrario.
CE-19	Valoración de empresas agrarias y comercialización
Capacidad para conocer, comprender y utilizar los Principios de:	
CE-20	Tecnologías específicas en sistemas biológicos Cultivo in Vitro de tejidos vegetales, micropropagación. Biorremediación ambiental. Tecnología y producción de organismos acuáticos. Tratamiento, gestión y aprovechamiento de residuos orgánicos. Tecnología de tratamiento de aguas. Biocombustibles y bioproductos industriales.
CE-21	Ingeniería de procesos en sistemas biológicos Microbiología y metabolismo microbiano. Operaciones básicas para la transformación y conservación de material biológico. Transferencia de calor y masa en sistemas biológicos. Diseño, funcionamiento y aplicaciones de los biorreactores. Diseño de instalaciones para la producción de material biológico. Sensores y biosensores. Conocimiento y control de la señal. Conocimiento de

	Competencias Específicas
	modelos biológicos y determinación de sus principales características.
CE-30	Métodos estadísticos. Diseño experimental.
CE-20	<p>Tecnologías específicas en sistemas biológicos</p> <p>Técnicas de biorremediación ambiental. Tecnología para la producción de organismos acuáticos. Procesos biológicos para el tratamiento de residuos orgánicos. Procesos biológicos de tratamiento de aguas. Biocombustibles y bioproductos industriales.</p>
CE-21	<p>Ingeniería de procesos en sistemas biológicos</p> <p>Procesos de transferencia de calor y de transferencia de masa en sistemas biológicos. Tecnología y métodos de operación de los biorreactores. Diseño de procesos e instalaciones para la producción de material biológico. Bioinstrumentación, monitorización y control de procesos biológicos.</p>
CE-22	<p>Bases biológicas de la ingeniería de biosistemas</p> <p>Microbiología y metabolismo microbiano. Bases biotecnológicas para la obtención y propagación de organismos. Conocimiento de modelos biológicos y determinación de sus principales características.</p>

4 . ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de grado quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente por la que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios.

Las vías de acceso actuales a las titulaciones similares son las siguientes:

- Pruebas de acceso a la universidad o asimilados (PAU).
- Ciclos Formativos de Grado Superior, FP2 o asimilados
- COU
- Titulados universitarios
- Pruebas de acceso para mayores de 25 años
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación
- Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios)

Los estudios de la titulación van dirigidos, de manera general, a aquellas personas interesadas en el estudio de la ingeniería aplicada a los sistemas vivos y, más concretamente, en el diseño y gestión de los procesos relacionados con la agricultura y la ganadería tanto desde una perspectiva tecnológica como social.

Los canales que se utilizarán para informar a los potenciales estudiantes son: Internet, a través de las siguientes Webs

<http://www.upc.edu/lapolitecnica/> <http://upc.es/matricula/>;

https://www.esab.upc.edu/nous_estudiants

https://www.esab.upc.edu/suport_gestio/gestio-academica/matricula/

Además, previamente a la matrícula existirán diversas vías de comunicación a los futuros estudiantes como:

Jornadas de Puertas Abiertas; visitas temáticas a los laboratorios de la universidad; conferencias de divulgación tecnológica y de presentación de los estudios que se realizarán en centros de secundaria; participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de Enseñanza.

Más en concreto, existe una oferta específica de tutoría y soporte a los trabajos de investigación para los estudiantes de Bachillerato, entre ellas la organización del premio al mejor trabajo en Arquitectura, Ciencias e Ingeniería sostenibles https://www.esab.upc.edu/nous_estudiants/ofertes-per-a-educacio-secundaria-1]]

Las actividades de acogida se integrarán en el proyecto “La UPC te informa” que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad, a través de Internet (<http://upc.es/matricula/>) y del material que se entrega a cada estudiante en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.

En nuestro centro, de forma complementaria, se organizará una sesión de acogida para los estudiantes preinscritos en la que se detallará el procedimiento de matrícula, las especificidades de las titulaciones y el centro. También se realizará una visita a las instalaciones del propio centro y las comunes del campus (biblioteca, oficinas de gestión académica...).

4.2. ACCESO Y ADMISIÓN

El acceso a esta titulación no requerirá la superación de pruebas específicas especiales ni se contemplará criterios o condiciones especiales de ingreso.

4.3. SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

En nuestro centro existen dos tipos de tutoría:

- a) La acción tutorial general se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada. A cada estudiante se le asigna un tutor al inicio de sus estudios al que puede acudir durante todo el periodo de sus estudios para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:
 - Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica
 - Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles)

La acción tutorial específica se realiza para aquellos estudiantes con problemas de rendimiento. Ésta acción la lleva a cabo el Jefe de Estudios.

Las acciones previstas en la titulación serán las siguientes:

A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

1. Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías
2. Seleccionar a las tutoras y tutores (preferentemente profesorado de primeros cursos). Los profesores voluntarios a ser tutores, recibirán la documentación e información necesaria en relación a: normativas de universidad y del centro, calendarios de actuaciones vinculados a gestión académica, entre otros con el objetivo de poder dar un servicio a los estudiantes tutelados.
3. Informar al alumnado al inicio del curso sobre la tutora o tutor correspondiente. A través de las aplicaciones informáticas que están a disposición de los estudiantes, éstos saben desde el inicio de curso cual es el profesor tutor asignado. De la misma manera al inicio del curso académico se informa al profesor de cuáles son los alumnos nuevos que le son asignados.
4. Convocar la primera reunión grupal de inicio de curso
5. Evaluar el Plan de acción tutorial de la titulación

B) Actuaciones del / la tutor/a:

1. Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal
2. Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
3. Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
4. Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorados.

4.4. TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD

En aplicación de los artículos 6 y 13 respectivamente, del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el Consejo de Gobierno de esta universidad establecerá, mediante la elaboración y aprobación de una normativa académica que será de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas de grado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, a efectos de la obtención de un título oficial, de acuerdo con las reglas básicas definidas en el artículo 13 del Real Decreto antes mencionado.

Dicha normativa académica será pública y en caso de modificaciones posteriores, se requerirá la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad.

Respecto a la transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título), se incorporarán en el expediente académico de cada estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial, a efectos de expedición de documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por el estudiante, así como para su inclusión en el Suplemento Europeo al Título.

5 . PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de grado quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente por la que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios.

La UPC tiene estipulados los tipos de materias con la distribución orientativa en créditos, teniendo en cuenta que en el caso de titulaciones que tengan asociadas atribuciones profesionales reguladas por ley, la distribución de créditos ECTS deberá ser coherente con el 'Marc de disseny de les titulacions de la UPC'. Las materias que componen el plan de estudios propuesto son coherentes con los objetivos generales y las competencias del título. A continuación se adjunta la relación de materias que componen el título.

Tabla 1.- Relación entre las materias consideradas en el plan de estudios propuesto y los acrónimos utilizados para su descripción

Acrónimo	Contenidos formativos-materias
BPVA	Bases de la Producción Vegetal y Animal
BTPA	Bases y Tecnología de la Producción Animal
CMN	Ciencias del Medio Natural
CTMA	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente
EGC	Expresión Gráfica y Cartografía
EGE	Economía y Gestión de empresas
FF	Fundamentos de Física aplicados a la ingeniería
FM	Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería
FQ	Fundamentos de Química aplicados a la ingeniería
FTI	Fundamentos Tecnológicos de la Ingeniería
BBIB	Bases Biológicas de la Ingeniería de Biosistemas
IPSB	Ingeniería de Procesos en Sistemas Biológicos
TESB	Tecnologías Específicas en Sistemas Biológicos
ICAI	Instalaciones y Construcciones Agroindustriales
OB	Operaciones Básicas
TBP	Tecnología de los BioProcesos
TPV	Tecnologías de la Producción Vegetal
PE	Prácticas en Empresa
TFG	Trabajo Fin de Grado

Esta titulación se adscribe de manera coherente a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura y también responde a los criterios básicos de la rama de Ciencias, de acuerdo con lo dispuesto en el anexo del R.D. 1393/2007 sobre materias básicas. Tal como se muestra en la tabla 2 cumple con tener más de 36 créditos de ambas ramas de conocimiento.

Tabla 2.- Créditos programados de materias básicas de la rama de la ingeniería y arquitectura y de la rama de ciencias

INGENIERIA I ARQUITECTURA			CIENCIAS		
Materias básicas	Materias plan estudios	ECTS	Materias básicas	Materias plan estudios	ECTS
Empresa	EGE	6 12	Biología	CMN	6
Expresión gráfica	EGC	6 12	Física	FF	12
Física	FF	12	Geología	CMN	6
Informática	FM	6	Matemáticas	FF	12
Matemáticas	FM	12	Química	FQ	12
Química	FQ	12			
Créditos ECTS		54 66			48

5.1.1. Modelo de distribución de créditos

El plan de estudios se describe en materias, como unidades académicas de enseñanza-aprendizaje que incluyen unos contenidos formativos comunes, éstas se distribuyen en asignaturas las cuales serán unidades administrativas y académicas independientes entre ellas o vinculadas por el sistema de requisitos. Las materias que conforman el plan de estudios de Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos son ~~16~~ **13**.

Las cuatro titulaciones propuestas dentro del ámbito de la agricultura y biosistemas tendrán 120 créditos comunes que se impartirán a lo largo de los dos primeros años académicos, tal y como exige la Universidad Politécnica de Cataluña.

La distribución de créditos de la titulación de Ingeniero de Sistemas Biológicos es: ~~60~~ **66** ECTS del bloque de formación básica (F. Básica) y ~~60~~ **54** que son del bloque común a todas las titulaciones del ámbito de la agricultura y biosistemas (Común). A su vez cumple con un mínimo de 48 créditos de especialidad (Espec.) que son propios de la titulación y son de carácter obligatorio. También se definen créditos obligatorios que propone la universidad (Oblig. Uni), el proyecto fin de grado y créditos optativos para cumplimentar con los 240 ECTS que debe cursar el estudiante. **Los 120 ECTS restantes son específicos de la titulación e incluyen 18 ECTS del trabajo fin de grado y 24 ECTS optativos**

Tabla 3.- Distribución por materias de los créditos de cada bloque.

Bloque	Materia	Nombre materia	Total
F.Básica	CMN	Ciencias del Medio Natural	12
	EGC	Expresión Gráfica y Cartografía	6
	EGE	Economía Y Gestión de empresas	6
	FF	Fundamentos de Física aplicados a la ingeniería	12
	FM	Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería	18 12

Bloque	Materia	Nombre materia	Total
	FQ	Fundamentos de Química aplicados a la ingeniería	12
Total F.Básica			6660
Común	BPVA	Bases de la Producción Vegetal y Animal	1812
	BTPA	Bases y Tecnología de la Producción Animal	6
	CMN	Ciencias del Medio Natural	126
	CTMA	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	12
	EGC	Expresión Gráfica y Cartografía	6
	EGE	Economía Y Gestión de empresas	6
	FTI	Fundamentos Tecnológicos de la Ingeniería	12
Total Común			5460
Especialidad	CMN	Ciencias del Medio Natural	6
	CTMA	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	12
	FM	Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería	6
	ICAI	Ingeniería y Construcciones Agroindustriales	6
	OB	Operaciones Básicas	12
	TBP	Tecnología de los BioProcesos	24
	TPV	Tecnologías de la Producción Vegetal	12
	BBIB	Bases Biológicas de la Ingeniería de Biosistemas	18
	IPSB	Ingeniería de Procesos en Ingeniería de biosistemas	30
	TESB	Tecnologías Específicas en Sistemas Biológicos	30
Total Oblig. Uni Especialidad			78
Optativas incluye Practicas de empresa			24
Trabajo	TFG	Trabajo Final de Grado	18
Total general			240

Bloque de formación básica:

Constituido por un total de 66 ECTS de los cuales un mínimo de 36 ECTS están vinculados a materias básicas de la rama de conocimiento de la Ingeniería y la Arquitectura y a la rama de Ciencias. Estas materias, agrupación de asignaturas con un mínimo de 6 créditos cada una, se programaran en la primera mitad del plan de estudios. Los créditos restantes (24 ECTS) serán: materias básicas de la misma rama de conocimiento y otras que se consideran básicas para la formación del estudiante o bien transversales. Todos ellos tienen por objetivo establecer los fundamentos científicos de la ingeniería.

Bloque común a las titulaciones del ámbito agrícola:

En los 54 ECTS que incluye este bloque recoge el conjunto de competencias que son comunes a los graduados en las Ingenierías del ámbito agrícola. Las materias que forman parte de este bloque son de la rama de conocimiento de la ingeniería pero también de la rama de ciencias.

Bloque de Especialidad **Obligatorio** o **obligatorias de universidad**:

Comprende 78 ECTS, que dan perfil a la titulación y son todos ellos de carácter obligatorio.

Bloque de Especialidad Optativo:

El bloque de optativas será propio de la titulación y el estudiante cursará un total de 24 créditos. Las asignaturas optativas se organizarán en módulos o itinerarios independientes de 24 ECTS.

Se propondrán dos módulos o itinerarios, uno de ellos será de Intensificación propios de la titulación: 'Transformación de materiales biológicos' y el otro módulo será de carácter transversal al ámbito agrícola: 'Ingeniería y consultoría'. Estos módulos se programarán en el último año de los estudios y se concentrarán en un cuatrimestre, el séptimo, con el ánimo de facilitar la movilidad de estudiantes. Los estudiantes optarán a un módulo de asignaturas optativas o itinerario, pero no podrán optar a asignaturas optativas de más de un módulo.

Dentro del bloque de optativas se ofrece la posibilidad de realizar el *Practicum*, prácticas en empresas del sector externas a la universidad. Se realizarán en empresas privadas, o institutos de investigación, o asociaciones cooperativas vinculadas al sector agrícola. Proporcionan la posibilidad al estudiante de aproximarse al ejercicio profesional. Este tipo de prácticas se programarán en la segunda mitad del plan de estudios, y preferentemente en el séptimo cuatrimestre. El estudiante que desee hacer un *practicum* deberá también cursar dos asignaturas optativas en uno de los dos módulos de intensificación que se ofrecen, de acuerdo con el tipo de empresa en que haya realizado las prácticas.

La movilidad de los estudiantes:

Los estudiantes que deseen participar en programas de movilidad a otras universidades lo podrán hacer a lo largo del último año académico. Pudiendo disfrutar de un programa de movilidad en cualquiera de los dos cuatrimestres:

1. Cuatrimestre 7, de otoño. El estudiante cursará en una universidad extranjera asignaturas que podrá reconocer como créditos optativos hasta un máximo de 24 ECTS, siempre que se correspondan con contenidos específicos de la titulación. A su vez podrán reconocer 6 créditos adicionales en concepto de adquisición de competencias genéricas (esto sería válido tanto para universidades españolas como extranjeras), cumpliendo un total de 24 ECTS.
2. Cuatrimestre 8, de primavera. El estudiante podrá realizar el Trabajo Fin de Grado (TFG) en programas de movilidad.

En ambos casos, y cuando el proyecto se realice en un idioma extranjero, se cumplirá con la competencia genérica relativa a la tercera lengua, tal como establece la Universidad Politécnica de Cataluña, pudiendo certificar que cumplen con los requisitos que se exigen

de en relación a una tercera lengua, el inglés, para el cual se exigen haber cursado un mínimo de 9 ECTS en inglés.

Trabajo o Proyecto fin de grado (TFG):

La UPC propone para aquellas titulaciones no vinculadas a profesiones reguladas tengan un mínimo de 12 ECTS y un máximo de 30. Finalmente el TFG de Ingeniero de Sistemas Biológicos tiene asignados 18 ECTS. Este trabajo estará orientado a evaluar las competencias propias asociadas al título y se programará en la fase final del plan de estudios, cuatrimestre 8.

5.1.2 Planificación del plan de estudios

El plan de estudios de Ingeniería de Sistemas Biológicos consta de ~~16~~ 13 materias, las cuales se desglosan en asignaturas, siendo estas las unidades académicas y administrativas. Cada materia estará compuesta por un número de asignaturas, y cada asignatura tendrá una carga académica de 6 ECTS.

Con el fin de planificar los estudios de manera coherente a lo largo del tiempo, se clasifican las materias en distintos niveles jerárquicos, hasta 4. El último nivel está formado por el Trabajo Fin de Grado y las Prácticas en empresa, en ambas materias el estudiante tendrá que desarrollar de manera global todas las competencias genéricas y específicas que haya adquirido a lo largo de todos sus estudios. Los niveles jerárquicos establecidos se muestran en la Figura 1.

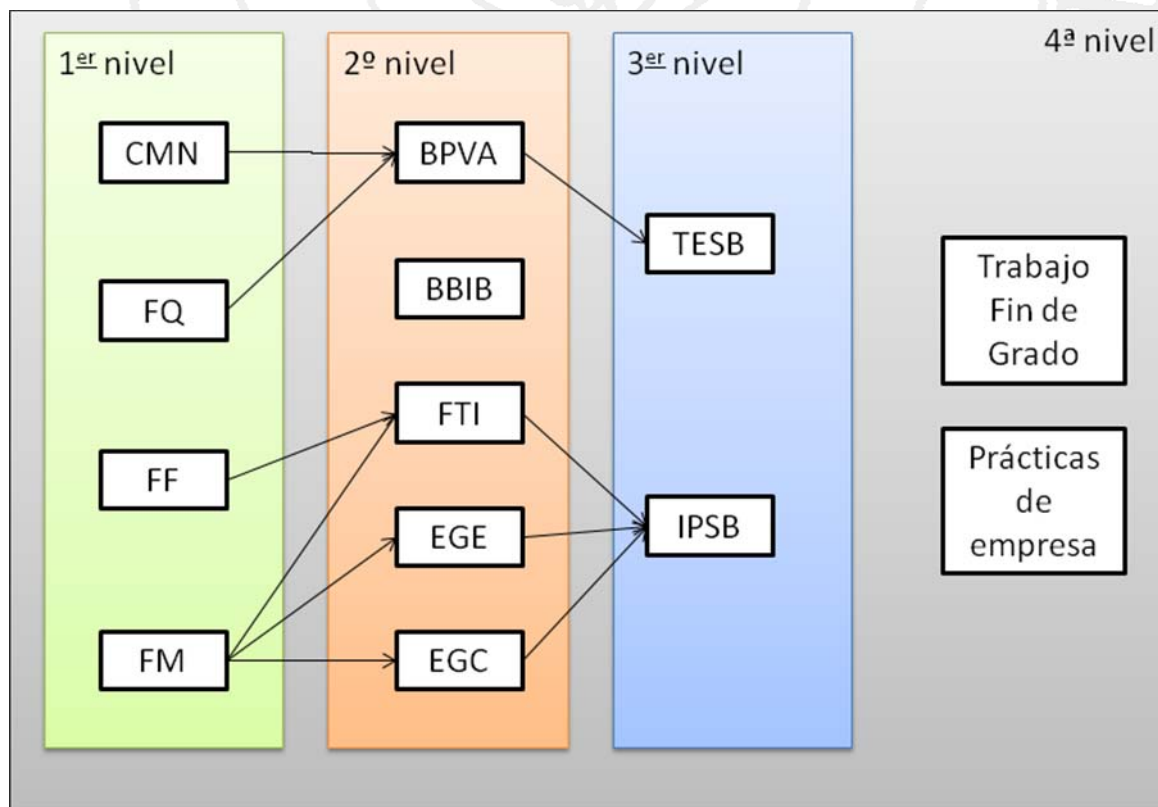


Figura 1.- Niveles jerárquicos establecidos para la organización temporal de las materias

La programación temporal del plan de estudios se ha hecho por cuatrimestres (de 1 a 8). En cada cuatrimestre se imparten un mínimo de 4 materias distintas con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante, evitando la concentración de una misma materia en el tiempo. En los 4 primeros cuatrimestres se cursan las materias del bloque de formación básica, ya que en ellos se encuentran las materias relativas a los fundamentos científicos de la ingeniería. Los créditos del bloque común a los grados del ámbito agrícola se encuentran distribuidos entre los cuatrimestres 2 y 7, puesto que algunas materias son propias de cuatrimestres superiores. Por ello algunas asignaturas obligatorias de universidad serán impartidas en los cuatrimestres 3 y 4 con el objetivo de cumplir que los 2 primeros años académicos sean comunes a todas las titulaciones, tal como nos indica el 'Marc per al Disseny dels plans d'estudis de Grau a la UPC'. La distribución de créditos de cada bloque y de cada cuatrimestre se muestra a continuación en la tabla 4.

Tabla 4.- Programación temporal (cuatrimestres) de los créditos según bloque y carácter.

Cuatrimestre	Bloque	Nombre materia	Total
1	F.Básica	Ciencias del Medio Natural	6
		Expresión Gráfica y Cartografía	6
		Fundamentos de Física aplicados a la ingeniería	6
		Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería	6
		Fundamentos de Química aplicados a la ingeniería	6
Total 1			30
2	Común	Ciencias del Medio Natural	6
	F.Básica	Ciencias del Medio Natural	6
		Fundamentos de Física aplicados a la ingeniería	6
		Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería	6
Total 2			30
3	Común	Bases de la Producción Vegetal y Animal	6
		Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	6
		Ciencias del Medio Natural	6
		Fundamentos Tecnológicos de la Ingeniería	6
	F.Básica Oblig. Uni	Economía y Gestión de empresas	6
Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería		6	
Total 3			30
4	Común	Bases de la Producción Vegetal y Animal	12 6
		Bases y Tecnología de la Producción Animal	6
		Economía Y Gestión de empresas	6
		Expresión Gráfica y Cartografía	6
		Fundamentos Tecnológicos de la Ingeniería	6
Total 4			30

5	Oblig. Uni Espec.	Ciencias del Medio Natural	6
		Operaciones Básicas	6
		Tecnología de los BioProcesos	6
		Tecnologías de la Producción Vegetal	12
		Tecnologías Específicas en Sistemas Biológicos	6
		Bases Biológicas de la Ingeniería de Biosistemas	12
		Ingeniería de Procesos en Sistemas Biológicos	12
Total 5			30
6	Oblig. Uni Espec.	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	12
		Operaciones Básicas	6
		Tecnología de los BioProcesos	12
		Tecnologías Específicas en Sistemas Biológicos	18
		Bases Biológicas de la Ingeniería de Biosistemas	6
		Ingeniería de Procesos en Sistemas Biológicos	6
Total 6			30
7	Optativa	Modulo de intensificación- Bloque optativas	12-24
		Prácticas externas en empresa	12-0
	Común	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	6
	Oblig. Uni	Ingeniería de Procesos en Sistemas Biológicos	6
Total 7			30
8	Común	Ingeniería y Construcciones Agroindustriales de Procesos	6
	Espec.	En Sistemas Biológicos	6
	Oblig. Uni	Tecnologías específicas en Sistemas Biológicos de los BioProcesos	6
	Espec. / Trabajo	Trabajo Final de Grado	18
Total 8			30
Total general			240

Las competencias específicas que asumen las materias así como la distribución de los créditos por materias es como se muestra en la tabla siguiente. En esta tabla no constan los 24 créditos que se asocian a las asignaturas optativas.

Tabla 5.- Distribución de las competencias específicas por materia y bloque al que pertenecen ~~del borrador de la Orden Ministerial (Octubre 2008)~~, y créditos asignados

Materia	Bloque	Competencias	Total
Bases de la Producción Vegetal y Animal	Común	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Las bases de la producción vegetal. Sistemas de producción, de protección y explotación vegetal. Las bases de la producción animal. Instalaciones ganaderas. Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.	
Suma Bases de la Producción Vegetal y Animal			12 18

Materia	Bloque	Competencias	Total
Bases y Tecnología de la Producción Animal	Común	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Las bases de la producción animal. Instalaciones ganaderas.	
Suma Bases y Tecnología de la Producción Animal			6
Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	Común	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección. La gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales	
	Oblig. Uni	Capacidad para comprender y utilizar los principios de: Biorremediación ambiental. Tecnología de tratamiento de aguas.	
Suma Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente			24
Ciencias del Medio Natural	F.Básica	Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología	
	Común	Capacidad para conocer y comprender los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales. Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección. La gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales	
	Oblig. Uni	Capacidad para conocer y comprender los principios de: Microbiología y metabolismo microbiano	
Suma Ciencias del Medio Natural			24
Economía Y Gestión de empresas	F.Básica	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas	
	Común	Capacidad para comprender y utilizar los principios de: Valoración de empresas agrarias y comercialización	
Suma Economía Y Gestión de empresas			12
Expresión Gráfica y Cartografía	F.Básica	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.	
	Común	Capacidad para conocer, comprender y utilizar las bases de: Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, Fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.	
Suma Expresión Gráfica y Cartografía			12
Fundamentos de Física aplicados a la ingeniería	F.Básica	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	
Suma Fundamentos de Física aplicados a la ingeniería			12

Materia	Bloque	Competencias	Total
Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería	F.Básica	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	
	Oblig. Uni	Capacidad para comprender y utilizar los métodos estadísticos y el diseño experimental	
Suma Fundamentos de Matemáticas aplicados a la ingeniería			18
Fundamentos de Química aplicados a la ingeniería	F.Básica	Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica, y sus aplicaciones en la ingeniería.	
Suma Fundamentos de Química aplicados a la ingeniería			12
Fundamentos Tecnológicos de la Ingeniería	Común	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: electrotecnia, motores y máquinas, hidráulica. cálculo de estructuras.	
Suma Fundamentos Tecnológicos de la Ingeniería			12
Bases Biológicas de la Ingeniería de Biosistemas	Espec	Conocimiento de modelos biológicos y determinación de sus principales características. Microbiología y metabolismo microbiano Bases biotecnológicas para la obtención y propagación de organismos	
Suma Bases Biológicas de la Ingeniería de Biosistemas			18
Ingeniería de Procesos en Sistemas Biológicos	Espec	Bioinstrumentación, monitorización y control de procesos biológicos. Tecnología y métodos de operación de los birreactores Procesos de transferencia de calor en sistemas biológicos Procesos de transferencia de masa en sistemas biológicos Diseño de procesos y instalaciones para la producción de material biológico	
Suma Ingeniería de Procesos en Sistemas Biológicos			30
Tecnologías Específicas en Sistemas Biológicos	Espec.	Biocombustibles y bioproductos industriales Procesos biológicos para el tratamiento de residuos orgánicos Técnicas de biorremediación ambiental Tecnología para la producción de organismos acuáticos Procesos biológicos de tratamiento de aguas	
Suma Tecnologías Específicas en Sistemas Biológicos			30
Ingeniería y Construcciones Agroindustriales	Oblig. Uni	Capacidad para conocer, comprender las bases para: Diseño de instalaciones para la producción de material biológico.	6
Suma Ingeniería y Construcciones Agroindustriales			6
Operaciones Básicas	Oblig. Uni	Capacidad para conocer, comprender y aplicar los principios de: Operaciones básicas para la transformación y conservación de material biológico. Transferencia de calor y masa en sistemas biológicos.	6

Materia	Bloque	Competencias	Total
			6
Suma Operaciones Básicas			12
Tecnología de los BioProcesos	Oblig. Uni	Capacidad para comprender y aplicar los principios de la ingeniería de procesos en sistemas biológicos: Conocimiento y control de la señal. Sensores y biosensores. Diseño, funcionamiento y aplicaciones de los biorreactores. Capacidad para comprender y aplicar los principios de las tecnologías específicas en sistemas biológicos: Tecnología de la producción de organismos acuáticos. Conocimiento de modelos biológicos y determinación de sus principales características.	
Suma Tecnología de los BioProcesos			24
Tecnologías de la Producción Vegetal	Oblig. Uni	Capacidad para comprender y aplicar los principios de las tecnologías específicas en sistemas biológicos: Biocombustibles y bioproductos industriales. Cultivo de tejidos vegetales y micropropagación.	
Suma Tecnologías de la Producción Vegetal			12
Trabajo Final de Grado	Trabajo	Capacidad para la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en Ingeniería de Sistemas biológicos agrario . Capacidad para realizar un proyecto integral en el ámbito de la Ingeniería de Sistemas Biológicos Agrícola , de naturaleza profesional en el que se sinteticen todas las competencias adquiridas en las enseñanzas.	18
Suma Trabajo Final de Grado			18
Optativas	Módulo 1	Módulo Transversal: Ingeniería y consultoría Módulo Intensificación de la titulación	12-24
	Módulo 2	Practicum (optativa)	12
Total general			240

5.1.3 Mecanismos de coordinación docente

El órgano responsable de la coordinación de primer nivel, es decir de la titulación, es el equipo directivo del centro y específicamente el Subdirector de estudios. A éste órgano le corresponde la definición de criterios generales para garantizar la coherencia **de los planes de estudios del ámbito agrícola** y velar por la satisfacción de los objetivos y competencias del título.

El segundo nivel de coordinación será en materias. Se nombrará un coordinador por cada materia a quien corresponde validar que se alcanzan las competencias genéricas y específicas propuestas en el plan de estudios.

El segundo nivel de coordinación docente se establecerá a nivel de titulación y a nivel del bloque común. Ello conlleva nombrar a un total de 5 coordinadores. El coordinador del bloque común deberá de garantizar la homogeneidad de los grupos docentes y la evaluación del mismo, los coordinadores de titulación tendrán la responsabilidad de velar para la consecución de los objetivos de las asignaturas y validar que los estudiantes al superar el conjunto de asignaturas de

la especialidad hayan adquirido las competencias específicas establecidas en la OM y en los planes de estudio propuestos.

Se propone nombrar un coordinador del Plan de Competencias Genéricas: su función es la de equilibrar el conjunto de las competencias en el plan de estudios y garantizar que al finalizar los estudios el estudiante haya conseguido las competencias genéricas establecidas por la UPC. Se propone que este papel sea asumido por el Coordinador del Plan de Calidad de la ESAB por su posición transversal en el plan de estudios.

El tercer nivel de coordinación será a nivel de asignaturas, ~~Se nombrará un único coordinador para todas aquellas asignaturas que son comunes a distintas titulaciones, y en asignaturas que solo pertenecen a una titulación se les asignará un coordinador. En lo que respecta a la evaluación, las unidades administrativas o asignaturas que serán evaluadas individualmente por el coordinador de la asignatura correspondiente. El coordinador de materia será el responsable de realizar una evaluación competencial de los estudiantes que hayan cursado todas las asignaturas que constituyen la materia en cuestión, la cual será validada por el Jefe de estudios o en persona del equipo directivo en quien delegue.~~

5.1.4 Ordenación temporal, calendario académico y horarios

Cada año académico se compone de 2 cuatrimestres de docencia, cuatrimestre de otoño y cuatrimestre de primavera. El primero se inicia en septiembre para finalizar después del período vacacional de Navidades y el segundo se inicia en febrero para finalizar en junio-julio, según calendario establecido. Entre ambos cuatrimestres habrá una semana sin actividades académicas programadas, y durante este período se procederá a la evaluación de las asignaturas y la evaluación curricular en el caso que proceda. Al inicio del cuatrimestre de primavera todas las evaluaciones relativas al cuatrimestre anterior deben de haber finalizado.

La matrícula de las asignaturas se efectuará anualmente. Esto implica que entre las asignaturas de los cuatrimestres 1 y 2, 3 y 4, 5 y 6, 7 y 8 no es recomendable establecer prerrequisitos entre ellas. En caso de ser necesario se establecerán entre asignaturas de años académicos distintos.

Se programaran 30 ECTS por cuatrimestre, correspondiendo un total de 60 ECTS por año académico.

El calendario académico anual estará formado por 38-40 semanas de actividad académica de los estudiantes, se programaran 14 semanas de docencia presencial, 2 semanas de exámenes y/o otras actividades evaluables y 1-2 semanas de otras actividades docentes de carácter especial en la mitad del cuatrimestre.

Al ser todas las asignaturas de 6 ECTS, se programaran 10 horas de actividades presenciales por ECTS. Por cada ECTS se programaran 6.6 horas de clase en las que se trabajará con todo el grupo de clase, es decir con grupos grandes (hasta 60 estudiantes por aula), estas clases se organizaran en módulos de 2 horas un día y 1 hora otro día clases de laboratorio de 3 horas, y salidas y/o visitas técnicas 5 horas. Cada materia deberá de indicar que tipo de clases teóricas y prácticas

realizará. Cada materia, según sean sus necesidades docentes indicará que tipo de aula y recursos docentes requiere para llevar a cabo la actividad programada.

En relación a las 15 horas restantes, en que el estudiante no tiene una actividad programada, éste deberá dedicar parte del tiempo al aprendizaje autónoma y al aprendizaje guiado por el profesor de la materia/asignatura. El profesor responsable de cada asignatura proporcionará los documentos o herramientas necesarias para facilitar al estudiante la asimilación de los contenidos de la materia y la adquisición de las competencias específicas y transversales. Se propondrán ejercicios para la realización individual o en grupo que ayude al análisis y la resolución de problemas que posteriormente podrán ser tratados en grupo. En materias más descriptivas se propondrán lecturas específicas y complementarias a los textos de bibliografía básica propios de cada asignatura. La distribución del tiempo en ambas actividades es propia de la organización de la materia/asignatura. El objetivo es guiar el aprendizaje autónomo del estudiante para mejorar su rendimiento.

5.1.5 Competencias y metodología de las unidades de enseñanza aprendizaje

Las actividades formativas diseñadas para la presente propuesta de título son variadas, coherentes con los objetivos de aprendizaje y con los métodos de evaluación, adecuados al contexto de la materia y a las premisas del plan de estudios. A continuación se incluye el mapa que relaciona las actividades propuestas por las distintas materias del plan de estudios y las competencias genéricas asociadas a dichas actividades y materias.

Tabla 7.- Enumeración de las competencias genéricas

Acrónimo	Competencia genérica
CG-1	Conocimientos propios de su área de estudio
CG-2	Resolución de problemas
CG-3	Sostenibilidad y compromiso social
CG-4	Comunicación eficaz oral y escrita
CG-5	Aprendizaje autónomo
CG-6	Trabajo en equipo
CG-7	Desarrollo de proyectos de acuerdo con la normativa y reglamentación vigentes
CG-8	Emprendeduría e innovación
CG-9	Tercera lengua
CG-10	Uso solvente de recursos de información

Tabla 8.- Actividades programadas a través de las cuales los estudiantes deberán adquirir un conjunto de competencias genéricas. Materias en las que se llevan a cabo dichas actividades. (La tabla ha sido actualizada de acuerdo con las materias)

CG-1							
CG-2							
CG-3							
CG-4							
CG-5							
CG-6							
CG-7							
CG-8							
CG-9							
CG-10							
CG-11							
	Magistral con discusión activa	Presentación oral	Resolución de problemas o casos	Laboratorio	Campo	Visitas técnicas	Redacción informes
BPVA							
CMN							
BBIB							
EGC							
EGE							
FF							
FM							
FQ							
FTI							
IPSB							
TESB							
PE							
TFG							

A pesar de que el perfil del título es del ámbito técnico y por tanto no procede la definición de materias específicas, se introducirá siempre que se posible los conceptos de igualdad de género, de oportunidades, y accesibilidad universal de las personas discapacitadas, así como los valores de la cultura de la paz y de valores democráticos.

La evaluación tiene como objetivo medir la adquisición de competencias y promover el proceso de aprendizaje. La metodología de evaluación estará integrada de forma razonable en las actividades formativas por tanto se realizará de forma continuada. Los criterios utilizados en el diseño de los métodos de evaluación han sido: buscar una amplia diversidad en la tipología de pruebas de evaluación y establecer un sistema de ponderación equilibrado entre ellos, de manera que el resultado final no dependa de un único ejercicio.

5.1.6. Permanencia de los estudiantes

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 46.3 de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades (BOE 24.12.2001) y el artículo 59 de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Cataluña, aprobados

por el Decreto 225/2003 (DOGC 7.10.2003), el Consejo Social de esta universidad aprobará la Normativa de Permanencia de los estudios de grado de la UPC. Dicha normativa tendrá como objetivo ser el mecanismo que permita a la Universidad velar por la utilización racional de los recursos que la sociedad le destina, garantizar un nivel adecuado de calificación de sus titulados y la exigencia, que como servicio público debe satisfacer, de asegurar el acceso del mayor número posible de estudiantes.

Esta normativa será de aplicación a todos los estudiantes que se matriculen en estudios oficiales conducentes a un título de grado de la UPC, exceptuando las titulaciones conjuntas con otras universidades, que se registrarán por lo que se establezca en el convenio correspondiente.

Los casos que se regularán en la Normativa de Permanencia son los que responden a las siguientes situaciones académicas:

Rendimiento mínimo en el primer año académico.

Con carácter general, los estudiantes que inicien estudios conducentes a la obtención de un título de grado, tendrán que aprobar un mínimo de 12 créditos ECTS de materias de la fase inicial (constituida por los 60 créditos del primer curso del plan de estudios) en su primer año académico, con independencia de las matrículas formalizadas. En caso contrario, no podrán continuar estos mismos estudios en la UPC.

Superación de la fase inicial de los estudios

Con carácter general, los estudiantes deberán superar los 60 créditos de la fase inicial en un plazo de dos años. En caso de no superarlos, su plan de matrícula deberá ser validado por el centro a través del mecanismo que se establezca.

Rendimiento mínimo una vez superada la fase inicial de los estudios.

La regulación de la matrícula se establecerá en el plan de estudios en base al parámetro de rendimiento. Dicho parámetro se define como el cociente del número de créditos superados y el número de créditos matriculados en un período lectivo. En función de la evolución de dicho parámetro, se aplicarán las medidas que se definan al respecto. En cualquier caso, todos aquellos estudiantes que tengan un parámetro de rendimiento inferior a 0,5 en dos períodos lectivos consecutivos, recibirán asesoramiento académico mediante un proceso de tutoría específico al largo del siguiente período académico matriculado, y tendrán la obligación de ajustar su matrícula a los límites y condicionantes que el plan de estudios establezca para estos casos.

A efectos de aplicación de esta Normativa de Permanencia, no se tendrán en cuenta los créditos obtenidos por convalidación, adaptación o reconocimiento.

5.2. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

Los créditos implicados en el régimen de movilidad serán prioritariamente créditos optativos y el PFG/TFG y se concentrarán en los últimos cuatrimestres del plan de estudio (7 y 8).

La realización de actividades académicas en un entorno distinto al habitual comporta la adquisición de competencias genéricas muy valiosas para el desarrollo personal y cultural del estudiante. La relación con nuevos profesores y estudiantes, con culturas y tradiciones distintas, el trabajo en entornos internacionales (en el caso de movilidad a universidades extranjeras) incrementan la capacidad para adaptarse a nuevas situaciones, la madurez, la autonomía, la capacidad de decisión y la iniciativa, fomentan valores como la tolerancia, la aceptación de la diversidad el conocimiento y la comprensión de otras costumbres. Con todo ello se cubren una gran parte de las competencias genéricas del título. Por este motivo se podrá reconocer un máximo de 6 ECTS optativos ~~adicionales~~ a todos aquellos estudiantes que participen en programas de movilidad realizados a universidades españolas o extranjeras.

Para facilitar y promover las acciones de movilidad entre el estudiantado el equipo directivo del centro incluye una subdirección de 'Relaciones internacionales y movilidad' que tiene entre sus funciones difundir los programas de movilidad disponibles, informar sobre el acceso a dichos programas y efectuar un seguimiento del trascurso de dichas acciones. La misma subdirección tiene definidos mecanismos de apoyo y orientación para los estudiantes procedentes de otras universidades o países con los que se establecen convenios de intercambio. Existe un apartado de la página web del centro donde se facilita toda la información necesaria, tanto para los estudiantes que recibe el centro como para los que marchan a otros centros (https://www.esab.upc.edu/nous_estudiants/programes-de-mobilitat).

Las universidades extranjeras con las que la ESAB tiene convenios de movilidad firmados en el marco del programa ERASMUS y con la financiación correspondiente al citado programa son las que se muestran en la tabla 9.

Tabla 9.- Relación de ciudades y universidades con las que la ESAB ha establecido convenios de movilidad

País	Ciudad	Universidad
Alemania	Wiesbaden	Wiesbaden
Austria	Wien-a	Boku
Bélgica	Gent	Universiteit Gent
Bélgica	Liege	Haute Ecole Charlemagne
Dinamarca	Horsens	Vitus Bering International
Estonia	Tallin	Tallin University of Technology
Francia	Lyon	Rhône alpes Isara

Grecia	Atenas	Technological Educational Institution of Athens
Holanda	Wageningen	Wageningen University
Italia	Ancona	Università Politecnica delle Marche
Italia	Bologna	Bologna
Italia	Catania	Università degli studi di Catania
Italia	Sassari	University of Sassari
Portugal		Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro
Romania	Iasi	University of Agricultural sciences and Veterinary Medicine of Iasi

Las universidades españolas con las que la ESAB tiene convenios de movilidad firmados en el marco del programa SICUE y con la financiación correspondiente al citado programa son: Universidad Politécnica de Madrid Universidad, Politécnica de Valencia, Universidad de la Laguna, Universidad de Burgos, Universidad de Vigo y Universidad Pública de Navarra.

Todos los cursos, antes de que se inicie el período para la solicitud de plazas de movilidad, se realizan sesiones informativas abiertas a todos los estudiantes, en las que se les informa de los procedimientos para la solicitud de plazas, los mecanismos de convalidación y las posibles ayudas para la financiación de los principales programas de movilidad.

La ESAB dispone de una normativa específica para la movilidad de estudiantes, en la que se establecen, además de los procedimientos de solicitud de plazas y selección de candidatos, los mecanismos de seguimiento y reconocimiento de créditos. Dicha normativa establece que el estudiante deberá preparar una propuesta de “learning agreement” que presentará a la secretaria de dirección de la ESAB. En esta propuesta deberán constar las asignaturas que se cursarán en la universidad de acogida, con su número de créditos y con los programas de las asignaturas con la correspondiente traducción al catalán, castellano o inglés, en el caso de que estén en otra lengua. El subdirector responsable de relaciones internacionales deberá dar el visto bueno a la propuesta para que esta se convierta en el “learning agreement”. El estudiante deberá partir con un “learning agreement” cerrado, el cual solo será susceptible de cambios, por razones justificadas, las 4 primeras semanas a contar desde la fecha de inicio del curso en la universidad de acogida.

Las asignaturas cursadas y evaluadas en la universidad de acogida se convalidarán, preferentemente, por créditos del bloque de optatividad. Excepcionalmente, en aquellos casos en que exista una correspondencia muy clara de contenidos, se podrá solicitar la convalidación de créditos obligatorios a la Secretaría Académica, que lo consultará con el coordinador de la materia y con el subdirector responsable de relaciones internacionales. El número de créditos convalidados en la ESAB no podrá ser superior al número de créditos de las asignaturas de la

universidad de acogida que dan lugar a la convalidación. No se podrán convalidar asignaturas previamente suspendidas.

En cuanto a los estudiantes que realizan su periodo de movilidad en la ESAB, previamente a su llegada se les orienta y asesora en la elección de las asignaturas a cursar y se les facilita una “Guía para los estudiantes de movilidad de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona”, en la que encuentran información referente al funcionamiento de la escuela, los trámites administrativos a realizar, las personas de contacto, la programación del curso y otras informaciones de interés sobre el campus, la ciudad, el transporte público, etc. Una vez han llegado a la escuela, se realiza una sesión de acogida para explicar el funcionamiento y los servicios que se ofrecen en la escuela y en el campus.

5.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS O MATERIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE QUE CONSTA EL PLAN DE ESTUDIOS

A fin de garantizar que el plan de estudios propuesto satisface los requerimientos exigibles para otorgar el título de Ingeniero de Sistemas Biológicos se ha diseñado un ‘Ficha modelo’ que ha sido cumplimentado para cada materia. Para cada una de las materias se han nombrado un coordinador de materia y dos profesores vinculados a ella que bajo la supervisión del Subdirector de Estudios han desarrollado el contenido de la ficha.

Los apartados que incluye la ficha:

- Cuadro resumen de la materia: denominación, carácter, carga docente, organización temporal, bloque al que pertenece.
- Resultados y competencia del aprendizaje. En este apartado se detallan las competencias que cubre la materia en relación a la Orden Ministerial... y las competencias establecidas por el centro, ESAB, tanto genéricas como específicas.
- Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir. Se indica la carga docente asociada a cada tipo de actividad formativa.
- Sistema de evaluación de la adquisición de competencia y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente, y la normativa de la Universidad Politécnica de Cataluña y del centro.
- Breve descripción de los contenidos
- Tabla resumen que integra las competencias, las actividades y la metodología, la carga docente y la evaluación.

En cada una de las fichas se puede constatar cómo cada materia establece los mecanismos necesarios para garantizar el cumplimiento de las competencias. Las competencias específicas se ven principalmente relacionadas con los contenidos de las materias, mientras que las

competencias genéricas se adquieren gracias a la metodología establecida para el aprendizaje. Los sistemas de evaluación propuestos permiten medir los resultados del aprendizaje.

A continuación se muestran todas las fichas de las materias de que consta el plan de estudios. En estas fichas se hace constar: los datos básicos de la materia, cuáles de las competencias genéricas descritas en la pestaña 3 se asumen en dicha materia y las competencias específicas ~~de acuerdo con el borrador de la orden ministerial y también aquellas~~ propuestas por el centro. Los resultados del aprendizaje, la metodología seguida en las diversas tipología de actividades así como la evaluación de las competencias, y una breve descripción de los contenidos de la materia de acuerdo con los créditos asignados. Finalmente se muestra una tabla en la que se relacionan las competencias con las actividades del aprendizaje programadas, la dedicación en horas por cada ECTS que tiene la materia, y la evaluación de dicha actividad. En general se establece que en cada materia y por cada ECTS se programan 10 horas de actividades presenciales y 15 horas de trabajo autónomo del estudiante, y que a su vez de las 10 horas presenciales el 2/3 son con grupo de clase grande (máximo 50-60) y 1/3 son clases en grupo reducido (máximo 25 estudiantes) en las que se desarrollaran principalmente actividades en laboratorio, aulas informáticas, prácticas de campo o visitas técnicas, entre otras actividades.



MATERIA: Bases de la Producción Vegetal y Animal

ACRÓNIMO: BPVA	TTITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 12 18	BLOQUE: Común
CUATRIMESTRES: 3 y 4	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-5 Aprendizaje autónomo
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3):

- CE-10 Las bases de la producción vegetal. Sistemas de producción, de protección y explotación vegetal.
- CE-11 Las bases de la producción animal. Instalaciones ganaderas
- CE-12 Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Conocer las materias básicas de la producción vegetal y el concepto de biotecnología.
2. Conocer la implicación de los diferentes factores medioambientales en la producción vegetal.
3. Conocer los diferentes sistemas de producción vegetal.
4. Utilizar las bases y el conocimiento de los sistemas de producción vegetal para establecer el tipo de explotación adecuada según los condicionantes.
5. Conocer los tipos de protección vegetal, sus limitaciones legales y medioambientales
6. Establecer los posibles métodos y programas de fertilización e irrigación según el tipo de producción vegetal, y sus implicaciones con el medio ambiente
7. Establecer un plan de gestión de residuos en función de las características específicas de una explotación ganadera y de su emplazamiento
8. Establecer las especificaciones técnicas y de calidad de los productos de origen animal en función de las necesidades de la industria y el consumidor.
9. Determinar la influencia que los factores de producción tienen en la calidad final. Analizar las características económicas, sociales, productivas y de sostenibilidad de un sistema de producción agrícola
10. Obtener, clasificar e interpretar información técnica y legal de forma autónoma

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir

Las actividades formativas incluirán clases teóricas, clases prácticas y actividades dirigidas.

Las clases teóricas constarán de clases magistrales y de tipo cooperativo, en las que se promoverá un alto nivel de participación del estudiante, preparando y exponiendo ejercicios / trabajos propuestos por el profesor sobre un tema dado.

En esta materia las prácticas serán fundamentalmente de laboratorio (conocimiento de materiales, plantas, síntomas, métodos de diagnóstico,.), campo (conocimiento de síntomas - condiciones medio ambientales, técnicas, operaciones y opciones de manejo,.), y aula informática (conocimiento y manejo de datos, fuentes de información,.); En estas clases se trabajará en grupo poco numeroso tutorado de forma continuada; cada grupo realizará un informe final que presentará al resto de la clase.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos y la capacidad de comunicación de los mismos mediante pruebas escritas y orales (50% de la nota final); se valorarán los conocimientos así como las aptitudes y habilidades para resolver problemas propuestos.

Evaluación de las prácticas de laboratorio, campo y aula informática, mediante la redacción de informes y con presentaciones orales y escritas (35%).

Evaluación continuada durante las tutorías de las prácticas (15%).

Breve descripción de los contenidos

1. Las bases de la producción vegetal. Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.
 - Concepto, objetivo y objeto de la materia.
 - Factores medio ambientales en la producción vegetal.
 - Biotecnología agraria. Concepto, objetivos y aplicaciones.
2. Las bases de la producción animal. Instalaciones ganaderas
 - Identificación de los sistemas ganaderos a los distintos niveles geográficos
 - Caracterización y calidad de los productos de origen animal para la industria
 - Interacción de la producción animal con el medio ambiente. Gestión de los residuos
3. Sistemas de producción, de protección y explotación vegetal.
 - Caracterización de los sistemas de producción vegetal. Explotaciones.
 - Protección vegetal: fundamentos, métodos de manejo y marco legislativo. Impacto ambiental.
 - Fertilización y necesidades de agua de los cultivos. Tipos y usos.

Competencias	Actividades y metodología	h/ ECTS	Evaluación
CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-12, CE-10, CE-11, CE-12	1.- Clases teóricas	6,6	50%
CG-1, CG-4	Tipo magistrales	5	80%
CG-1, CG,2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6, CE-10, CE-11, CE-12	Tipo participativas	1,6	20%
CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-12, CE-10, CE-11, CE-12	2.- Clases prácticas	3,3	50%

	Prácticas de campo	2,2	50%
	Prácticas de laboratorio/aula	0,8	30%
	Visitas técnicas	0,3	20%
	Trabajo autónomo	15	



MATERIA: Ciencias del Medio Natural

ACRÓNIMO: CMN	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 24	BLOQUE: Formación básica, Común y Obligatorias de Universidad
CUATRIMESTRES: del 1 al 3	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-5 Aprendizaje autónomo
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3):

- CE-5 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología
- CE-6 Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería
- CE-9 Identificación y caracterización de especies vegetales
- CE-15-16 Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección. La gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales**
- ~~CE-21 Ingeniería de procesos en sistemas biológicos~~
 - Microbiología y metabolismo microbiano

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Dominar la morfología e histología vegetal y animal.
2. Comprender la fisiología de los vegetales y de los animales como base para su utilización en el ámbito de la ingeniería.
3. Conocer las funciones del suelo como medio de cultivo de las plantas y la importancia del clima y del material litológico como factor de desarrollo de los cultivos.
- 4. Comprender el funcionamiento básico de los componentes de los ecosistemas y las relaciones entre las comunidades bióticas.**
- 5. Conocer las normativas y reglamentación vigente aplicada a la evaluación del impacto ambiental**
- 6. Ser capaces de conocer los diferentes residuos orgánicos y gestionar correctamente su utilización.**
7. Encontrar información útil y utilizarla de forma autónoma.
8. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros.
- ~~4. Conocer las características de los principales microorganismos y los biomarcadores.~~

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Actividades formativas basadas en clases teóricas, actividades prácticas y trabajos dirigidos. Las clases teóricas serán en parte clases magistrales, sesiones de problemas y clases de discusión activa donde el estudiante participará de manera más activa.

Las prácticas de aula estarán basadas en actividades dirigidas a la resolución de casos, y elaboración y discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio y campo.

También se proponen prácticas de laboratorio y de campo.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos mediante pruebas escritas (50% de la nota final).

Evaluación de las sesiones de problemas, presentaciones orales y escritas de seminarios de trabajos preparados en grupo o individualmente (20%).

Evaluación continuada de las prácticas de laboratorio y de campo (30%).

Breve descripción de los contenidos:

- 1- Bases de Biología vegetal. El cuerpo vegetativo primario y secundario. Citología e histología vegetal.
- 2- Filogenia y evolución animal. Citología e histología animal
- 3- Fundamentos de Biología animal, homeostasis, equilibrio hidro-salino, fluidos internos, circulación, respiración, nutrición e inmunología. Soporte, protección y movimiento. Coordinación nerviosa y química. Comportamiento animal
- 4- Morfología de las plantas. Reproducción.
- 5- Taxonomía vegetal.
- 6- Fisiología vegetal
- 7- Geología y Morfología del terreno: rocas e interpretación de cartografía temática.
- 8- Edafología: Morfología de los suelos, Agua del suelo y propiedades físicas, Nutrientes y propiedades químicas, Bases de clasificación de suelos.
- 9- Meteorología y Climatología. Factores y elementos climáticos. Clasificaciones climáticas.
- 10- **Autoecología. Ecología de poblaciones. Ecología de comunidades. Ecosistemas y Biosfera.**
- 11- **Sistemas de Gestión Ambiental.**
- 12- **Impacto ambiental y su evaluación. Estudios de impacto ambiental**
- 13- **Origen, tipo y caracterización de residuos orgánicos.**
- 14- ~~Parámetros que influyen en el crecimiento de los microorganismos. Cinética de las poblaciones~~
- 15- ~~Protistas superiores (hongos, levaduras, protozoos, algas), protistas inferiores y virus~~
- 16- ~~Biomarcadores microbianos~~

Competencias	Actividades y metodología	horas/ECTS	Evaluación
CE-5, CE-6, CE-9, CE-15, CE-16	1.- Clases teóricas	6,6	
CG-1	Tipo magistrales	5,0	Pruebas escritas (50%)
CG-2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6, CG-7,	Sesiones de problemas y discusión activa	1,6	Resolución de problemas e

			intervención activa (20%)
CE-5, CE-6, CE-9, , CE-15, CE-16	2.- Clases prácticas	3,3	Habilidad en las técnicas de laboratorio y campo. Valoración del informe de los resultados (30%)
CG-2, CG-3,	Prácticas de aula: Actividades dirigidas a la resolución de casos, y elaboración y discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio y campo	0,7	
CG-5, CG-6, CG-7	Prácticas de campo	1,3	
CG-5, CG-6, CG-7	Prácticas de laboratorio	1,3	
CG-5,	3.- Trabajo autónomo	15	

MATERIA: Expresión gráfica y cartografía

ACRÓNIMO: EGC	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 12	BLOQUE: F. básica y común
CUATRIMESTRES: 1 y 4	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-7 Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- CE-13 Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, Fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Hacer uso de las técnicas gráficas tradicionales y de diseño asistido por ordenador.
2. Representar e interpretar dibujos y planos a distinta escala.
3. Realizar levantamientos topográficos haciendo uso de las tecnologías a su alcance, y con finalidades agrícolas.
4. Manejar y usar los sistemas de información geográfica y fotogrametría disponibles, con finalidades proyectuales, catastrales, o de informativas.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Serán clases teóricas, clases prácticas y actividades dirigidas. Las clases teóricas serán: una parte clases magistrales y otra parte clases de discusión activa. Las prácticas de aula serán clases de trabajo dirigido, en las que se resolverán problemas, se plantearán proyectos y se expondrán los resultados públicamente, todo ello fomentando la participación activa y el trabajo en grupo. También se proponen prácticas de campo, en las que se verá la aplicabilidad de los contenidos teóricos, la praxis de la metodología habitual utilizada, así como la destreza en el manejo instrumental.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos mediante pruebas escritas (25 % de la nota final).
Evaluación continuada de los conocimientos teóricos y prácticos mediante pruebas realizadas en ordenadores con software especializado (25% de la nota final)

Evaluación de las prácticas de aula, presentaciones orales y escritas de seminarios de trabajos y proyectos preparados en grupo e individualmente (25% de la nota final).

Evaluación de las prácticas de campo mediante informes escritos (25% de la nota final).

Breve descripción de los contenidos

- 1- Sistemas de representación
- 2- Técnicas de representación
- 3- Dibujo asistido por ordenador
- 4- Topografía: levantamientos y replanteos
- 5- Cartografía y fotogrametría
- 6- Sistemas de información geográfica y teledetección aplicados a la agronomía

Competencias	Actividades y metodología	h/ECTS	Evaluación
CG-1, CG-4, CE-7, CE-13	1.- Clases teóricas	3,3	Pruebas escritas (25%)
CG-2, CG-4, CG-6, CG-10, CE-7, CE-13	2.- Clases prácticas	6,6	
	Prácticas de aula	4,0	Pruebas en PC (25%) Presentación y proyectos (25%)
	Prácticas de campo	2,6	Informes escritos (25%)
	3.- Trabajo autónomo	15	

MATERIA: Economía y Gestión de Empresas.

ACRÓNIMO: EGE	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 12	BLOQUE: Formación básica y común
CUATRIMESTRES: 3 y 4	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-9 Tercera lengua (inglés)

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-8 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
- CE-19 Valoración de empresas agrarias y comercialización

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

- Analizar situaciones empresariales y realizar propuestas dentro del marco social y jurídico vigente.
- Conocer cómo gestionar los recursos humanos y materiales de la empresa agraria.
- Conocer las técnicas de marketing y comerciales, y establecer un programa de promoción.
- Valorar explotaciones agrícolas, ganaderas y otras afines a la agricultura.
- Elaborar informes y defenderlos oralmente y en público en cualquiera de las lenguas en que se imparten la materia.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Actividades formativas pueden ser clases teóricas, clases prácticas o actividades dirigidas. Las clases teóricas serán una parte clases magistrales y a clases de discusión activa. Las prácticas de aula serán clases de trabajo dirigido, en que se pueden resolver problemas, plantear proyectos en el que el estudiante participará de manera más activa.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

En cuanto a la parte teórica, la evaluación se realizara mediante pruebas escritas (60%). La evaluación de las prácticas consistirá en la entrega y discusión semanal de trabajos sobre problemas reales propuestos por el profesor (30%) y la utilización de paquetes estadísticos para solución de problemas (10%). Los trabajos se realizaran de forma individual. Se pretende potenciar y favorecer capacidad de análisis y uso de metodologías necesarias para la solución de los problemas de la empresa y de las explotaciones agrarias.

Breve descripción de los contenidos

- 1- Conocimiento adecuado del concepto de empresa.
- 2- Marco institucional y jurídico de la empresa.
- 3- Organización y gestión de empresas.
- 4- Marketing y Comercialización de productos agroalimentarios.
- 5- Valoración de explotaciones.
- 6- Iniciación a los estudios de mercado agroalimentarios.

Competencias	Actividades y metodología	h ECTS	Evaluación
CE-8, CE-19, CG-3, CG-9	1.- Clases teóricas	6,6	
	Tipo magistrales	4,4	Pruebas escritas (60%)
	Sesiones de de discusión activa	2,2	
CE-8, CE-19, CG-1, CG-2, CG-3, CG-6, CG-9	2.- Clases prácticas	3,3	
	Presentación de casos		Presentaciones orales y escritas (30%) Resolución de problemas (10%)
	Plantear y resolver problemas propios de la materia		
	Actividades dirigidas		
	3.- Trabajo Autónomo	15	

MATERIA: Fundamentos de Física aplicada a la ingeniería

ACRÓNIMO: FF	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 12	BLOQUE: Formación Básica
CUATRIMESTRES: del 1 al 2	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-2 Resolución de problemas
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-9 Tercera lengua (inglés)
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Aplicar los conocimientos adquiridos para interpretar y comprender los fundamentos físicos de los diversos procesos tecnológicos utilizados en la ingeniería.
2. Ser capaz de resolver problemas y cuestiones de física básica en cinemática, movimiento ondulatorio, estática, mecánica de fluidos, electromagnetismo y termodinámica.
3. Dominar las técnicas de cálculo necesarias para la resolución de problemas de física y ingeniería. Utilizar una metodología correcta durante el planteamiento y la resolución de problemas.
4. Aplicar el análisis dimensional a la solución de problemas y a la comprobación de la corrección de los cálculos realizados.
5. Familiarizarse con el trabajo de laboratorio, utilizar correctamente el material de laboratorio y proceder con rigor científico al momento de tomar, tratar y presentar datos experimentales.
6. Adquirir los conceptos de física y dominar las técnicas experimentales y de resolución de problemas necesarios para posteriores asignaturas de ingeniería.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Actividades formativas pueden ser clases teóricas, clases prácticas o actividades dirigidas. Las clases teóricas serán en parte clases magistrales y también clases de discusión activa. Las prácticas de aula serán clases de trabajo dirigido, en las que, de manera individual o en grupos reducidos, se pueden plantear y resolver problemas y ejercicios, en las que el estudiante participará de manera más activa. También se proponen prácticas de laboratorio.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos mediante pruebas escritas (60% de la nota final).
Evaluación de las prácticas de aula, resolución de ejercicios y problemas preparados en grupo e individualmente (25%).

Evaluación continuada de las prácticas de laboratorio mediante pruebas orales y escritas (15%).

Breve descripción de los contenidos

- 1- Mecánica. Cinemática. Movimiento ondulatorio
- 2- Estática. Análisis de estructuras
- 3- Mecánica de Fluidos
- 4- Electricidad. Circuitos eléctricos
- 5- Electromagnetismo. Ondas electromagnéticas
- 6- Termodinámica

Competencias	Actividades y metodología	Horas/ECTS	Evaluación
	1.- Clases teóricas	6,6	
CG-2, CG-4, CG-9, CE-3	Tipo magistrales	5,1	Pruebas escritas
CG-2, CG-4, CG-6 CE-3	Sesiones de de discusión activa	1,5	Pruebas escritas, ejercicios y trabajos
	2.- Clases prácticas	3,3	
CG-2, CG-4, CG-6 CG-10, CE-3	Prácticas de laboratorio	1,5	Informes, pruebas escritas
CG-2, CG-4, CG-6 CG-10, CE-3	Prácticas de aula. Resolución de ejercicios y problemas	1,8	Pruebas escritas, ejercicios y trabajos
	3.- Trabajo autónomo	15	

MATERIA: Fundamentos de Matemáticas aplicados a la Ingeniería

ACRÓNIMO: FM	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 18	BLOQUE: F. básica y Obligatoria de universidad
CUATRIMESTRES: del 1 al 3	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-2 Resolución de problemas
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-5 Aprendizaje autónomo
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural:
- CG-9 Tercera lengua (inglés)
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización.
- CE-2 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- ~~CE-30 Métodos estadísticos. Diseño experimental.~~

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Resolver problemas de ingeniería utilizando herramientas propias del cálculo diferencial y del cálculo integral (de una o más variables), así como mediante ecuaciones diferenciales.
2. Utilizar los conceptos y los procedimientos propios del álgebra lineal y de la geometría para resolver problema del ámbito ingeniería.
3. Hacer uso de la estadística descriptiva para analizar conjuntos de datos y de la estadística inferencial para contrastar hipótesis y modelos.
4. Dominar las herramientas matemáticas para poder resolver cuestiones relativas al uso de diferentes tipos de modelos en la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería de los sistemas vivos.
5. Encontrar información válida y utilizarla de forma correcta y autónoma y en cualquier idioma en los que se imparte la materia.
6. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia tanto de forma individual como en colaboración con otros.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Clases de teoría consistentes tanto en la exposición por parte del profesor de nuevos conceptos, herramientas y métodos, como en la discusión activa y conjunta en temas determinados. Se llevaran a cabo en aula convencional combinando el uso de la pizarra y el proyector. En este tipo de sesiones, a parte de la transmisión y consolidación de

contenidos, se pretende que el estudiante vaya desarrollando habilidades propias de todo proceso de aprendizaje. Por ejemplo, como a partir de unos conocimientos básicos se generan otros nuevos y más complejos, o bien como hay que introducir otros no conectados directamente con los que se tienen, pero que permiten resolver nuevas cuestiones o retos. También han de permitir estas sesiones detectar las propias carencias de formación que el propio estudiante puede tener. De forma genérica, se podrá facilitar material docente y recursos diversos con ayuda de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, con el objetivo de que mediante un trabajo personal pueda superar sus deficiencias y progresar en el aprendizaje de los contenidos de forma más o menos pautada. Esta dinámica de trabajo continuado, dosificada de forma conveniente, ha de permitir que avance en la reflexión crítica y en las elecciones adecuadas para consolidar y ampliar conocimientos.

Clases prácticas, con actividades dirigidas por el profesor y con actividades más autónomas donde el estudiante deberá escoger el procedimiento a seguir. Básicamente consistirán en la resolución de problemas con soporte de material expresamente diseñado para la ocasión, y/o haciendo uso de las posibilidades que ofrece el ordenador, capacidad de cálculo y diversidad de programas informáticos. Se llevarán a cabo en aula informática con un ordenador por estudiante, y con la posibilidad de utilizar si fuera necesario el soporte de una pizarra o pantalla de proyección. En este tipo de actividades, realizadas algunas de forma individual, y otras en pequeños grupos, se potenciará tanto la resolución autónoma e individual de problemas para que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en la materia, como el trabajo en grupo. Con el diseño de estas actividades dentro del área de matemática aplicada, se pretende facilitar y practicar la elaboración y defensa de argumentos matemáticos-estadísticos con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

Básicamente, con el desarrollo de los contenidos estadísticos, y mediante el uso de programas informáticos estadísticos, se entrenará a los estudiantes para que puedan conseguir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes que les permitan emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de distinta índole. La utilización de los ordenadores permitirá que los estudiantes sean capaces de gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información, valorando de forma crítica los resultados alcanzados.

La capacidad para comunicar eficazmente de forma oral y escrita información, ideas, problemas, soluciones y otros contenidos técnicos se podrá ir adquiriendo tanto en la participación del estudiante en las discusiones o preguntas que se posibilitaran en las sesiones teóricas, como en las presentaciones de trabajos o informes que las sesiones prácticas y las actividades académicas dirigidas generen.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos adquiridos y de la capacidad de resolución de problemas mediante pruebas escritas.

Evaluación continuada de las prácticas mediante la recogida de informes, presentaciones orales y/o escritas de las actividades llevadas a cabo en las distintas sesiones, elaboración y presentación de trabajos individuales y/o de trabajos preparados en grupo.

Al mismo tiempo las interacciones entre profesor y estudiante que las distintas sesiones vayan generando, permite que el profesor pueda configurar una valoración global del progreso del estudiante en el aprendizaje.

Breve descripción de los contenidos

1. Introducción a los fundamentos de la informática
2. Programación y aplicaciones
3. Álgebra lineal y geometría
4. Programación lineal
5. Cálculo diferencial
6. Cálculo integral
7. Ecuaciones diferenciales
8. Cálculo numérico
9. Probabilidad

10. Métodos Estadísticos

Competencias	Actividades y metodología	h/ECTS	Evaluación
CG-5, CG-9, CE-1, CE-2, CE-30	1.- Clases teóricas	6,6	Pruebas escritas (50%)
CG-2, CG-4, CG-6, CG-10, CE-1, CE-2	2.- Clases prácticas	3,3	
	Sesiones en aula informática	2,0	Pruebas orales y/o escritas (25-%)
	Actividades dirigidas	1,3	Entrega de informes y trabajos (25%)
	3.- Trabajo autónomo	15	



MATERIA: Fundamentos de Química aplicados a la Ingeniería

ACRÓNIMO: FQ	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas biológicos
CRÉDITOS ECTS: 12	BLOQUE: F. básica
CUATRIMESTRES: del 1 al 2	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita:
- CG-9 Tercera lengua (inglés)

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-4 Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica, y sus aplicaciones en la ingeniería.

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Resolver ejercicios y problemas de Química con aplicación a la Ingeniería, tanto de forma autónoma como en colaboración con otros estudiantes.
2. Interrelacionar los fundamentos químicos con los sistemas de interés agrícola, medioambiental, alimentario y biológico.
3. Conocer la terminología fundamental de la Química y contribuir de esta forma al conocimiento de la terminología científica y tecnológica.
4. Encontrar información útil y utilizarla de forma autónoma.
5. Realizar con método y rigor trabajos experimentales y el análisis de los resultados.
6. Explicar las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad de un determinado problema.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Las actividades formativas se organizarán a través de clases teóricas y clases prácticas. Las clases teóricas constarán de exposiciones magistrales sobre los conocimientos propios del área de estudio y de discusiones activas sobre problemas o casos propuestos por el profesor. Dichas clases se articularán para lograr la adquisición de las competencias CG-1 (conocimientos propios de su área de estudio), CG-2 (resolución de problemas), CG-3 (compromiso ético, social y ambiental) y CG-4 (comunicación eficaz oral y escrita). Se dará la oportunidad de impartir una parte de esta materia en inglés (CG-9) aprovechando las ventajas que aporta su proporción mayoritaria de vocabulario técnico y la disponibilidad de excelentes textos en esta lengua.

Dado el carácter experimental de la materia, la mayoría de las clases prácticas se dedicará a la realización y análisis de prácticas experimentales en el laboratorio. Durante su desarrollo, se pondrá especial énfasis en que los alumnos adquieran conciencia sobre la seguridad y la recogida selectiva de residuos químicos que sea respetuosa con el medio ambiente (CG-3). Asimismo se llevarán a cabo actividades dirigidas, como seminarios o trabajos propuestos con el fin de conseguir la competencia CG-4.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

La adquisición de los conocimientos propios de la materia y la capacidad de resolución de problemas (competencias genéricas CG-1 y CG-2) se evaluarán de forma continuada mediante pruebas escritas e informes de las prácticas de laboratorio. Cada una de dichas competencias tendrá un valor entre el 40 y 50 % de la calificación global.

La CG-3 se evaluará a través de las prácticas de laboratorio (5%) y las actividades dirigidas mediante presentaciones orales y/o escritas de seminarios o trabajos preparados en grupo o individualmente servirán para evaluar la CG-4 (5%).

Breve descripción de los contenidos

- 1- Disoluciones.
- 2- Cinética y equilibrio químico.
- 3- Reacciones en medio acuoso.
- 4- Análisis Químico.
- 5- Los elementos químicos en la Agricultura.
- 6- Estructura de las moléculas orgánicas.
- 7- Reacciones orgánicas.

Competencias	Actividades y metodología	h/ECTS	Evaluación
CG-1, CG-2, CG-4, CG-9, CE-4	1.- Clases teóricas	6,6	Pruebas escritas en la que se valoraran el aprendizaje de los contenidos teóricos y la capacidad de resolución de problemas
CG-1, CG-2	1.1.- Magistrales	3,3	
CG-1, CG-2, CG-3, CG-4	1.2.- Discusión de problemas y casos	3,3	
	2.- Clases prácticas	3,3	
CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CE-4	2.1.- Prácticas de laboratorio	3,0	Cuestiones e informes de prácticas de laboratorio.
CG-1, CG-2, CG-3, CG-4	2.2. Actividades dirigidas	0,3	Presentaciones orales o escritas
CG-1, CG-2, CG-4	3. Trabajo autónomo	15	

MATERIA: Fundamentos Tecnológicos de la Ingeniería

ACRÓNIMO: FTI	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas biológicos
CRÉDITOS ECTS: 12	BLOQUE: Común
CUATRIMESTRES: 3 y 4	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-14 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia.

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Calcular sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos
2. Interpretar las características técnicas de los motores y máquinas y elegir los equipos más adecuados para cada uso específico
3. Calcular ~~redes~~ **sistemas** de **conducción** y distribución **a presión** de fluidos **incompresibles** ~~y equipos de impulsión~~
4. **Calcular la potencia necesaria y elegir los equipos adecuados para la impulsión de fluidos**
5. **Resolver problemas de flujo en canales en régimen permanente y describir los procedimientos para la medida de caudales y velocidades**
6. ~~Identificar las características mecánicas de los materiales y calcular tensiones deformaciones~~
7. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en grupo
8. Identificar los riesgos asociados a las instalaciones y equipos y los sistemas de prevención adecuados.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Serán clases teóricas, clases prácticas y actividades dirigidas. Las clases teóricas serán: una parte clases magistrales y otra parte clases de discusión activa. Las prácticas de aula serán clases de trabajo dirigido, en las que se resolverán problemas, se plantearán proyectos y se expondrán los resultados públicamente, ... todo ello fomentando la participación activa y el trabajo en grupo. También se proponen prácticas de laboratorio en las que se verá la aplicabilidad de los contenidos teóricos.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos mediante pruebas escritas (60% de la nota final).
Evaluación de las prácticas de aula, presentaciones orales y escritas de seminarios de trabajos preparados en grupo e individualmente (30%).
Evaluación continuada de las prácticas de laboratorio mediante informes escritos (10%).

Breve descripción de los contenidos

1. Sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos
2. Motores de explosión y eléctricos
3. Tipología, aplicaciones, selección y utilización de los motores y máquinas
4. Transporte de fluidos en conducciones y redes a presión ~~y en canales~~
5. Sistemas de impulsión de fluidos
6. **Flujo en canales y medición de caudales**

Competencias	Actividades y metodología	h/ECTS	Evaluación
CG-1, CG-3, CE-14	1.- Clases teóricas	6,6	
	Tipo magistrales	4,4	Pruebas escritas (60%)
	Sesiones de discusión activa	2,2	Presentación de trabajos, pruebas escritas (20%)
CG-2, CG-3, CE-14	2.- Clases prácticas	3,3	
	Prácticas de aula	2,5	Pruebas escritas (10%)
	Prácticas de laboratorio	0,8	Informes de prácticas (10%)
	3.- Trabajo autónomo	15	

MATERIA: Bases Biológicas de la Ingeniería de Biosistemas

ACRÓNIMO: BBIB	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 18	BLOQUE: Especialidad
CUATRIMESTRES: 5-6	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-5 Aprendizaje autónomo
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3):

- CE-22 Bases biológicas de la ingeniería de los biosistemas:
 - Microbiología y metabolismo microbiano.
 - Bases Biotecnológicas para la obtención y propagación de organismos
 - Conocimiento de modelos biológicos y determinación de sus principales características

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Identificar los microorganismos más relevantes en ingeniería de sistemas biológicos
2. Analizar la repercusión de las condiciones de proceso en la cinética de poblaciones
3. Utilizar bio-marcadores microbianos como técnica de control
4. Interpretar los conceptos fundamentales: biotecnología, nuevas biotecnologías, ingeniería genética, DNA recombinante, transgenia y organismos modificados genéticamente.
5. Conocer las herramientas para la obtención de organismos modificados genéticamente que respondan a la demanda de productos agrícolas, ganaderos o industriales para usos tradicionales y/o alternativos
6. Utilizar las técnicas de la micropropagación clonal celular, tisular y de organismos.
7. Comprender los fundamentos básicos de la modelización de sistemas biológicos y distintos tipos de modelos utilizados en cultivos microbianos y otros sistemas de interés biotecnológico
8. Utilizar modelos y programas de simulación existentes, ajustando sus parámetros a datos experimentales
9. Diseñar, implementar y utilizar nuevos modelos de sistemas biológicos y procesos biotecnológicos sencillos
10. Encontrar información útil y utilizarla de forma autónoma.
11. Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Actividades formativas basadas en clases teóricas, actividades prácticas y trabajos dirigidos. Las clases teóricas serán en parte clases magistrales, sesiones de problemas y clases de discusión activa donde el estudiante participará de manera más activa.

Las prácticas de aula estarán basadas en actividades dirigidas a la resolución de casos, y elaboración y discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio y campo.

También se proponen prácticas de laboratorio y de campo.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos mediante pruebas escritas (50% de la nota final).

Evaluación de las sesiones de problemas, presentaciones orales y escritas de seminarios de trabajos preparados en grupo o individualmente (20%).

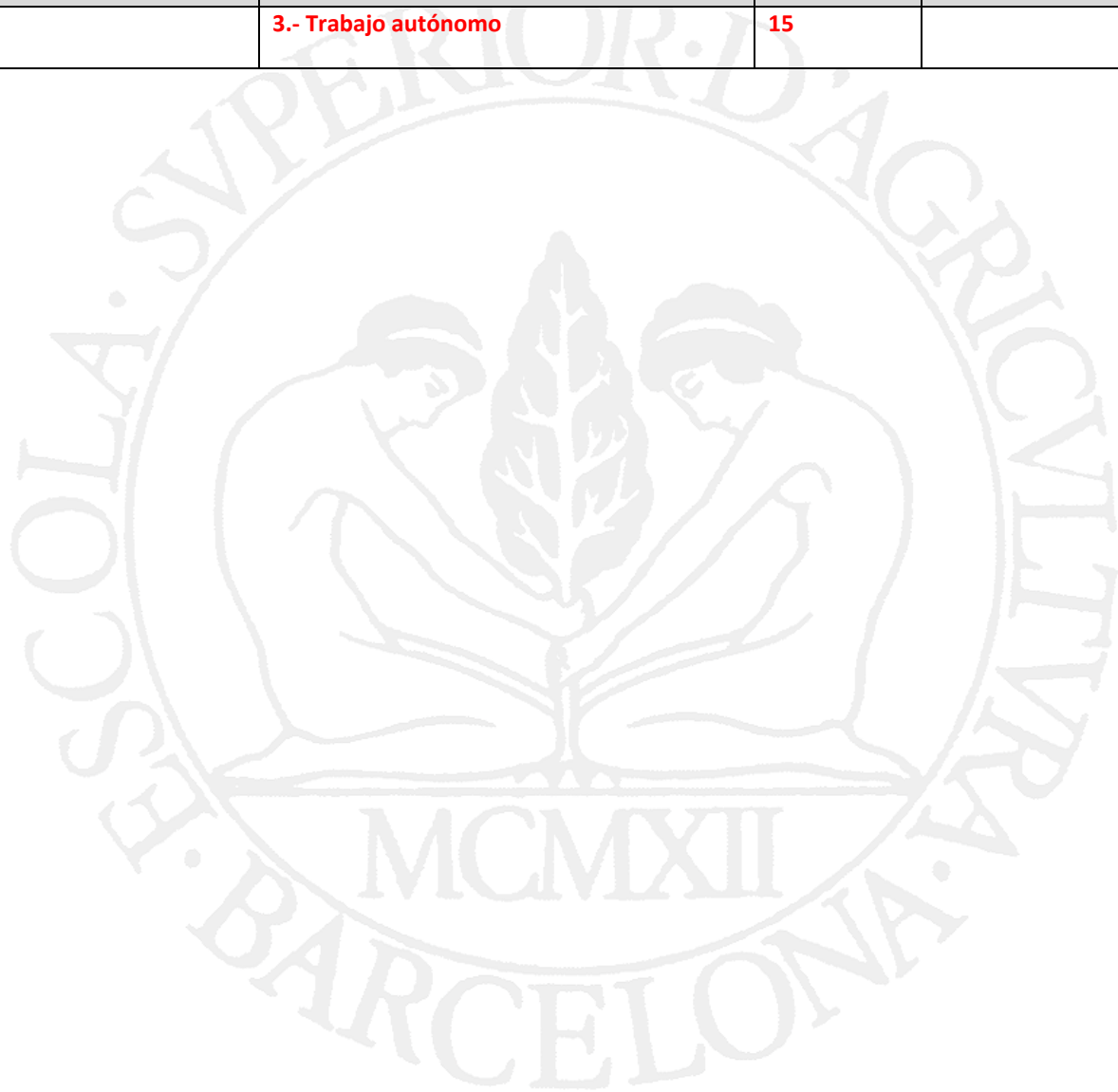
Evaluación continuada de las prácticas de laboratorio y de campo (30%).

Breve descripción de los contenidos:

1. Parámetros que influyen en el crecimiento de los microorganismos. Cinética de las poblaciones
2. Protistas superiores (hongos, levaduras, protozoos, algas), protistas inferiores y virus
3. Biomarcadores microbianos
4. Obtención de organismos modificados genéticamente
5. Utilización de organismos modificados genéticamente para la obtención de nuevos productos
6. Técnicas de micropropagación y cultivo de tejidos.
7. Tipos de modelos y métodos de simulación en sistemas biológicos
8. Modelización de cultivos microbianos
9. Modelización de biosistemas complejos

Competencias	Actividades y metodología	horas/ECTS	Evaluación
CE-5, CE-6, CE-9, CE-22	1.- Clases teóricas	6,6	
CG-1	Tipo magistrales	5,0	Pruebas escritas (50%)
CG-2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6, CG-7,	Sesiones de problemas y discusión activa	1,6	Resolución de problemas e intervención activa (20%)
CE-5, CE-6, CE-9, CE-22	2.- Clases prácticas	3,3	Habilidad en las técnicas de laboratorio y campo. Valoración del informe de los resultados (30%)

CG-2, CG-3,	Prácticas de aula: Actividades dirigidas a la resolución de casos, y elaboración y discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio y campo	0,7	
	Prácticas de campo	1,3	
	Prácticas de laboratorio	1,3	
	3.- Trabajo autónomo	15	



MATERIA: Tecnologías Específicas en Sistemas Biológicos

ACRÓNIMO: TESB	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 30	BLOQUE: Especialidad
CUATRIMESTRES: 5 - 8	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-5 Aprendizaje autónomo
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-7 Desarrollo de proyectos de acuerdo con la normativa y reglamentación vigentes
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3):

- CE-20 Biocombustibles y bioproductos industriales.
Tecnología para la producción de organismos acuáticos.
Procesos biológicos para el tratamiento de residuos orgánicos.
Técnicas de bioremediación ambiental.
Procesos biológicos de tratamiento de aguas.

Los resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Reconocer los diferentes tipos de biomasa y su idoneidad para obtener bioproductos
2. Establecer un plan de obtención y aprovisionamiento de biomasa en función de las características específicas de la instalación y de su emplazamiento.
3. Determinar la tecnología adecuada para la transformación de la biomasa y establecer las especificaciones de calidad de los productos obtenidos
4. Identificar las especies de organismos acuáticos de mayor interés productivo y sus requerimientos medioambientales
5. Elegir la tecnología más apropiada de producción en función del organismo
6. Planificar la producción de organismos acuáticos y sus requerimientos
7. Profundizar en el conocimiento de las técnicas naturales y de la ingeniería útiles en los tratamientos de descontaminación ambiental.
8. Analizar la importancia de los diferentes residuos orgánicos y sus características
9. Describir los procesos biológicos utilizados en el tratamiento de residuos orgánicos
10. Elegir la tecnología apropiada para el procesado biológico y valorización de residuos orgánicos
11. Analizar y describir los procesos biológicos utilizados en el tratamiento de aguas residuales
12. Determinar la tecnología más adecuada para el tratamiento biológico del agua residual en función de los condicionantes específicos.

13. Establecer y ejecutar un plan de seguimiento y control de una instalación de depuración
14. Obtener, interpretar y discutir información técnica, científica y legal relacionada con las tecnologías específicas en sistemas biológicos

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Actividades formativas basadas en clases teóricas, actividades prácticas y trabajos dirigidos. Las clases teóricas serán en parte clases magistrales, sesiones de problemas y clases de discusión activa donde el estudiante participará de manera más activa.

Las prácticas de aula estarán basadas en actividades dirigidas a la resolución de casos, y elaboración y discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio y campo.

También se proponen prácticas de laboratorio y de campo donde los estudiantes se habituarán con las técnicas implicadas en la gestión y a analizar y dar respuesta a problemas contextualizados al medio ambiente.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

Evaluación continuada de los conocimientos teóricos mediante pruebas escritas (50% de la nota final).

Evaluación de las sesiones de problemas, presentaciones orales y escritas de seminarios de trabajos preparados en grupo o individualmente (20%).

Evaluación continuada de las prácticas de laboratorio y de campo (30%).

Breve descripción de los contenidos:

- 1- Origen i tipos de biomasa para usos no alimentarios
- 2- Logística para el aprovisionamiento de biomasa
- 3- Tecnologías de conversión de la biomasa en biocombustibles y bioproductos
- 4- Aspectos ambientales, económicos y sociales de la producción y el uso no alimentario de la biomasa
- 5- Organismos acuáticos de interés industrial y alimentario
- 6- Tecnología de producción de organismos acuáticos
- 7- Planificación y restricciones medioambientales de la producción de organismos acuáticos
- 8- Origen, tipo y caracterización de residuos.
- 9- Procesos biológicos de transformación de residuos orgánicos.
- 10- Tecnología para la valorización de residuos orgánicos.
- 11- Bases de la Biorremediación.
- 12- Degradación microbiana de contaminantes.
- 13- Tecnología de descontaminación de suelos.
- 14- Caracterización de aguas residuales.
- 15- Tratamientos biológicos del agua residual.
- 16- Sistemas intensivos y extensivos de depuración.

Competencias	Actividades y metodología	Horas/ECTS	Evaluación
CE-20	1.- Clases teóricas	6,6	Pruebas escritas

CG-1	Tipo magistrales	5,0	Pruebas escritas (50%)
CG-2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6, CG-7, CG-10	Sesiones de problemas y discusión activa	1,6	Resolución de problemas e intervención activa (20%)
CE-20	2.- Clases prácticas	3,3	Habilidad en las técnicas de laboratorio y campo. Valoración del informe de los resultados (30%)
CG-2, CG-3, CG-7, CG-10	Prácticas de aula: Actividades dirigidas a la resolución de casos, y elaboración y discusión de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio y campo	0,7	
CG-5, CG-6	Prácticas de campo	1,3	
CG-5, CG-6	Prácticas de laboratorio	1,3	
CG-5, CG-10	3.- Trabajo autónomo	15	

MATERIA: Ingeniería de Procesos en Sistemas Biológicos

ACRÓNIMO: IPSB	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas biológicos
CRÉDITOS ECTS: 30	BLOQUE: Especialidad
CUATRIMESTRES: 5 - 8	CARÁCTER: Obligatoria

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-21 Procesos de transferencia de calor en sistemas biológicos.
Procesos de transferencia de masa en sistemas biológicos.
Tecnología y métodos de operación de los bioreactores.
Bioinstrumentación, monitorización y control de procesos biológicos.
Diseño de instalaciones para la producción de material biológico.

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Identificar y explicar los fenómenos de transferencia de calor aplicados a la ingeniería de bioprocesos
2. Plantear y resolver balances de energía y diagramas de flujo.
3. Identificar y describir los equipos y procesos utilizados (intercambiadores de calor, tratamientos térmicos. Evaporación, Radiaciones ionizantes y otros)
4. Identificar y explicar los fenómenos de transferencia de masa aplicados a la ingeniería de bioprocesos y los principios básicos que los rigen.
5. Resolver problemas relacionados con fenómenos de difusión y con fenómenos combinados de transferencia de masa y energía
6. Analizar los procesos más comunes de agitación, sistemas de separación sólido líquido, procesos de membrana, de deshidratación y otros.
7. Describir el principio de funcionamiento básico de los instrumentos de medida y control empleados en procesos biológicos
8. Identificar los sistemas o subsistemas de medida necesarios para el seguimiento o control de un proceso biológico, en situaciones próximas o remotas.
9. Participar en el diseño conceptual y evaluación de sistemas de medida y control de procesos biológicos
10. Describir los diferentes tipos de bioreactores utilizado en las aplicaciones industriales y su funcionamiento
11. Analizar la cinética de las reacciones enzimáticas en los bioreactores y sus implicaciones
12. Diseñar y optimizar el funcionamiento de un bioreactor.
13. Analizar los condicionantes específicos que afectan a los procesos de producción y transformación de material biológico e identificar los equipos e instalaciones necesarios

14. Aplicar los criterios de diseño específicos de los equipos e instalaciones a la resolución de problemas concretos.
15. Calcular los insumos necesarios para llevar a cabo un bioproceso específico y los residuos generados por este.
16. Identificar los riesgos asociados a la puesta en marcha y operación de los equipos e instalaciones y establecer los sistemas de prevención apropiados
17. Identificar las implicaciones medioambientales y de sostenibilidad asociadas a la puesta en marcha y funcionamiento de los equipos e instalaciones y tomarlas en consideración en la toma de decisiones

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Serán clases teóricas, clases prácticas y actividades dirigidas. Las clases teóricas serán: una parte clases magistrales y otra parte clases de discusión activa. Las prácticas de aula serán clases de trabajo dirigido, en las que se resolverán problemas, se plantearán proyectos y se expondrán los resultados públicamente, ... todo ello fomentando la participación activa y el trabajo en grupo. También se proponen prácticas de laboratorio en las que se verá la aplicabilidad de los contenidos teóricos.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

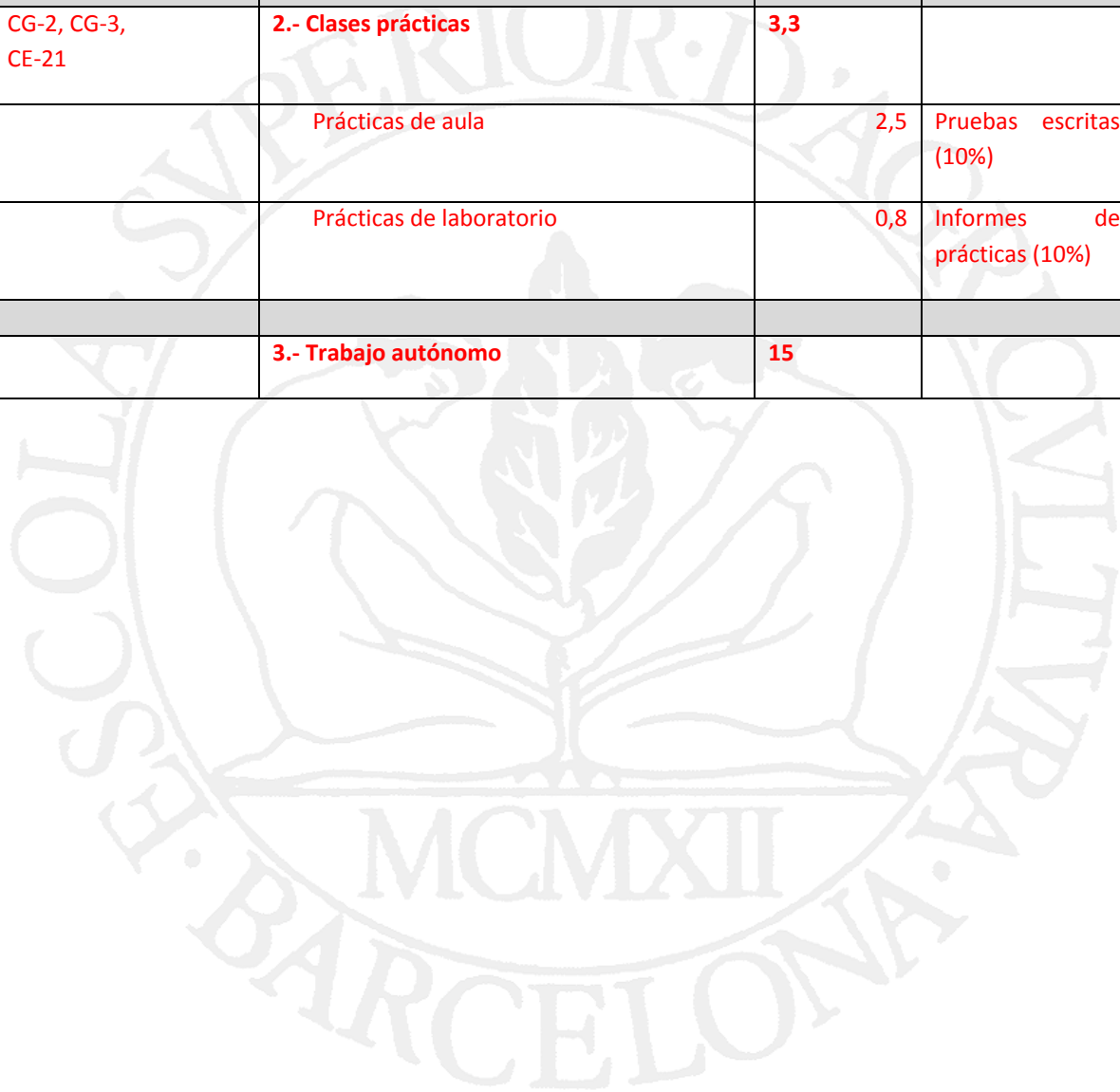
Evaluación continuada de los conocimientos teóricos mediante pruebas escritas (60% de la nota final).
 Evaluación de las prácticas de aula, presentaciones orales y escritas de seminarios de trabajos preparados en grupo e individualmente (30%).
 Evaluación continuada de las prácticas de laboratorio mediante informes escritos (10%).

Breve descripción de los contenidos

1. Fenómenos de transferencia de calor en sistemas biológicos
2. Balances de materia y energía. Diagrama de flujo
3. Procesos con transferencia de calor más comunes en ingeniería de biosistemas
4. Fenómenos de transferencia de masa en sistemas biológicos
5. Difusión en régimen permanente y transitorio
6. Procesos con transferencia de masa más comunes en ingeniería de biosistemas.
7. Sistemas de medida y control aplicados en procesos biológicos
8. Finalidad y estructura de los sistemas de monitorización y control
9. Criterios y alternativas de diseño
10. Biorreactores: cinética de los procesos
11. Aplicaciones industriales de los microorganismos.
12. Diseño e instalación de biorreactores
13. Condicionantes que afectan al diseño de las instalaciones en biosistemas
14. Elección de las tecnologías, equipos y materiales más adecuados
15. Cálculo de los insumos y de los residuos generados en el proceso productivo

Competencias	Actividades y metodología	h/ECTS	Evaluación
--------------	---------------------------	--------	------------

CG-1, CG-3, CE-21	1.- Clases teóricas	6,6	
	Tipo magistrales	4,4	Pruebas escritas (60%)
	Sesiones de discusión activa	2,2	Presentación de trabajos, pruebas escritas (20%)
CG-2, CG-3, CE-21	2.- Clases prácticas	3,3	
	Prácticas de aula	2,5	Pruebas escritas (10%)
	Prácticas de laboratorio	0,8	Informes de prácticas (10%)
	3.- Trabajo autónomo	15	



MATERIA: Prácticas en empresa

ACRÓNIMO: PE	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería de Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 12	BLOQUE: Optativo
CUATRIMESTRES: 7	CARÁCTER: Optativo

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas establecidas por la ESAB (ver pestaña 3)

- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-5 Aprendizaje autónomo
- CG-6 Trabajo en equipo pluridisciplinar y multicultural
- CG-8 Emprendeduría e innovación

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Integrarse en un equipo de trabajo pluridisciplinar y multicultural, y desarrollarse en un entorno profesional.
2. Analizar casos reales y tomar decisiones o formular propuestas de manera coherente con sus conocimientos y con los condicionantes empresariales.
3. Desarrollarse de manera autónoma, organizar su trabajo, y asumir las responsabilidades.
4. Comunicarse de manera eficaz con los distintos entes de la empresa.
5. Elaborar informes escritos

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

Las prácticas se realizarán en empresas privadas, institutos de investigación, o asociaciones cooperativas vinculadas a la ingeniería de sistemas biológicos al sector agrícola, proporcionando al estudiante la posibilidad de aproximarse al ejercicio profesional. Este tipo de prácticas se programarán en la segunda mitad del plan de estudios y preferentemente en el séptimo cuatrimestre.

Al inicio de la actividad se adjudicará un tutor a cada estudiante que llevará a cabo el seguimiento de la actividad. El tutor tendrá la función de orientar en la recogida y análisis de datos en información, la redacción y la presentación del informe preceptivo para la evaluación de la actividad

Las actividades formativas lógicamente dependerán del tipo de empresa o institución escogida pero las competencias genéricas que se pretenden satisfacer son comunes. En general la realización de actividades de aplicación de conocimientos en un entorno de empresa comporta la adquisición de competencias genéricas muy valiosas para el desarrollo personal del estudiante. La relación con profesionales del sector ayuda al estudiante a aprender a aplicar sus conocimientos de una forma profesional, también ayuda a desarrollar la capacidad de resolver problemas reales con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico, dentro de su área de estudio, atendiendo a criterios éticos, sociales y ambientales. Asimismo en las prácticas en empresa se desarrolla la capacidad de colaborar en un equipo pluridisciplinar.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

La evaluación de las prácticas en empresa se realiza mediante la elaboración de un informe individual escrito, en el cual el alumno debe mostrar su solvencia en la adquisición, organización, análisis y valoración crítica de datos e información. El informe debe ser individual para demostrar la capacidad de trabajo autónomo.

El informe deberá ser presentado y defendido ante un tribunal compuesto por dos profesores de la escuela que valorarán el informe del tutor y el informe presentado por la empresa. En esta prueba oral el estudiante deberá demostrar su competencia para comunicar oralmente la información y el análisis contenidos en el informe escrito, así como para resolver las posibles dudas y cuestiones que puedan surgir

Competencias	Actividades y metodología	h/ ECTS	Evaluación
CG-2, CG-3, CG-6, CG-8	1.- Prácticas en empresa o institución	17	Informe del tutor e informe de la empresa (25%)
CG-4, CG-5	2.- Realización de un informe y presentación oral del mismo en sesiones de tutoría	3	Análisis y discusión de los datos e información disponible (75%)
CG-4, CG-5	3.- Trabajo autónomo	5	

MATERIA: Trabajo Final de Grado

ACRÓNIMO: TFG	TITULACIÓN: Graduado en Ingeniería Sistemas Biológicos
CRÉDITOS ECTS: 18	BLOQUE: Obligatorio
CUATRIMESTRES: 8	CARÁCTER: Obligatorio

Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias genéricas de la titulación (ver pestaña 3):

- CG-1 Conocimientos propios de su área de estudio
- CG-2 Resolución de problemas
- CG-3 Compromiso ético, social y ambiental
- CG-4 Comunicación eficaz oral y escrita
- CG-5 Aprendizaje autónomo
- CG-6 Trabajo en equipo
- CG-7 Desarrollo de proyectos de acuerdo con la normativa y reglamentación vigentes
- CG-8 Emprendeduría en innovación
- CG-10 Uso solvente de recursos de información

Competencias específicas (ver pestaña 3)

- CE-17 Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.
- CE-18 Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en ingeniería de sistemas biológicos.

Resultados esperados del aprendizaje son que el estudiante adquiera la habilidad para:

1. Estructurar los distintos componentes del proyecto y definir los objetivos
2. Identificar los condicionantes internos y externos
3. Elegir las tecnologías que mejor se ajusten a los objetivos y condicionantes
4. Diseñar y calcular los equipos e instalaciones necesarios.
5. Planificar la ejecución del proyecto y analizar su viabilidad
6. Evaluar los riesgos asociados a la ejecución del proyecto y establecer las medidas de prevención adecuadas.
7. Evaluar el impacto medioambiental y la sostenibilidad del proyecto y proponer las medidas adecuadas para su corrección.
8. Presentación oral del proyecto y defensa de las opciones elegidas.

Actividades formativas, metodología enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir.

La materia Trabajo Final de Grado consiste en la preparación de una memoria de TFG bajo la dirección de un profesor.

El Trabajo Final de Grado será un ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería

de Sistemas Biológicos de naturaleza profesional en el que se sinteticen todas las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Sistema de evaluación de la adquisición de competencias y sistemas de calificaciones.

La evaluación del Trabajo de Final de Grado incluirá la valoración del trabajo realizado, del documento escrito y de la defensa oral del mismo. La defensa, se realizará ante un tribunal integrado por tres profesores universitarios, que serán así mismo los responsables de valorar el documento de la memoria y el trabajo individual realizado por el estudiante, que habrá sido reportado por el director del TFG.

El estudiante debe mostrar su solvencia en la adquisición, organización, análisis y valoración crítica de datos e información. El informe debe ser individual para demostrar la capacidad de trabajo autónomo. En la prueba oral, el estudiante deberá demostrar su competencia para comunicar oralmente la información y el análisis contenido en el informe escrito, así como para resolver las posibles dudas y cuestiones que puedan surgir.

Competencias	Actividades y metodología	h / ECTS	Evaluación
CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-6, CG-7, CG-8, CG-10, CE-17, CE-18	1.- Trabajo dirigido Elaboración del proyecto fin de grado, planteamiento, desarrollo, y defensa	3,5	Presentación oral y escrita
	2.- Trabajo autónomo y dirigido	21,5	

Como resumen de la adquisición de competencias genéricas y específicas a través de las materias se presenta la siguiente tabla (tabla actualizada de acuerdo con la nueva definición de las materias)

CG-1	CG-2	CG-3	CG-4	CG-5	CG-6	CG-7	CG-8	CG-9	CG-10	BBIB	BPVA	CMN	EGC	EGE	FF	FM	FQ	FTI	IPSB	TESB	PE	TFG	
CG-1																							
CG-2																							
CG-3																							
CG-4																							
CG-5																							
CG-6																							
CG-7																							
CG-8																							
CG-9																							
CG-10																							
CE1																							
CE2																							
CE3																							
CE4																							
CE5																							
CE6																							
CE7																							
CE8																							
CE9																							
CE10																							
CE11																							
CE12																							
CE13																							
CE14																							
CE15																							
CE16																							
CE17																							
CE18																							
CE19																							
CE20																							
CE21																							
CE30																							

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

En este apartado, se especifica el personal académico disponible y que esta vinculado en las tres titulaciones de Ingeniería Técnica Agrícola que actualmente se imparten en la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB). A su vez se indica:

1. Su categoría académica: profesor catedrático/a de universidad, profesor/a titular de universidad, profesor/a catedrático/a de escuela universitaria, profesor/a colaborador, profesor/a lector/a, profesor/a titular de escuela universitaria, profesor/a ayudante doctor, profesor/a ayudante y profesor/a asociado.
2. Su tipo de vinculación a la universidad, a tiempo completo (TC) o a tiempo parcial con una capacidad docente variable según el contrato (3H, 4H, 5H y 6H).
3. Su experiencia docente e investigadora y/o profesional y su adecuación a los ámbitos de conocimiento vinculados al título. Para valorar la experiencia profesional se han tenido en cuenta los siguientes criterios:
 - a) Participación en convenios o proyectos de transferencia de tecnología con empresas o instituciones o universidades públicas,
 - b) Dedicación a tiempo parcial (es requisito que el PDI asociado a tiempo parcial tenga otra dedicación laboral en el ámbito profesional),
 - c) Antigüedad; y por último
 - d) Si el PDI está colegiado

La UPC a su vez cuenta con un sistema de puntos de docencia en que reconoce al Personal Docente e Investigador las actividades académicas que lleva a cabo (docencia, investigación, transferencia de resultados de la investigación, extensión universitaria y actividades de dirección y coordinación).

Los ámbitos de conocimiento del personal académico que hoy se encuentra vinculado a la ESAB son: Bioquímica y biología molecular, Botánica, Economía sociología y política agraria, Edafología y química agrícola, Ingeniería agroforestal, Física aplicada, Matemática aplicada, Fisiología, Genética, Producción animal, Producción vegetal y Tecnología de alimentos. Éstos ámbitos o áreas de conocimiento cubren todas las necesidades docentes que se generan en los planes de estudio propuestos y son totalmente adecuados para cubrir la docencia de las materias correspondientes.

El conjunto de profesores: catedráticos de universidad, catedráticos de escuela universitaria, titulares de universidad, profesores colaboradores y profesores lectores, constituyen un grupo de

55 profesores con una larga trayectoria en la actividad docente y investigadora en el ámbito de la agricultura y las industrias agroalimentarias que avalan la calidad de la enseñanza. Los profesores ayudantes, un total de 12, son personal en formación que garantizan la continuidad y/o mejora del trabajo hecho por sus directores. Los profesores asociados, un total de 8, son personal vinculado directamente con el sector productivo y permiten acercar la universidad, profesores y estudiantes al sector, así como enriquecer la docencia con su experiencia profesional.

A continuación se muestra una tabla donde se recoge la categoría de los profesores, su experiencia, su vinculación con la universidad y la adecuación a los ámbitos de conocimiento.

Categoría	Experiencia (1,2)	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento (AC)	
			Área de conocimiento	Adecuación al ámbito de conocimiento de la titulación
1 (CATEDRÁTICA/O EU)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 2 tramos de docencia y 2 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	Si
1 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Entre 5 y 10 años de experiencia. Suma 1 tramo de docencia y 1 tramo de investigación. Profesionalmente criterio c	TC	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	Si
1 (AYUDANTA/E)	Cuenta con una experiencia inferior a los 5 años. Suma 92,1 puntos de docencia y 8 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	BOTANICA	Si
1 (CATEDRÁTICA/O EU)	Cuenta con una experiencia de más de 25 años. Suma 6 tramos de docencia y 1 tramo de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	BOTANICA	Si
1 (CATEDRÁTICA/O CONTRATADA/O)	Suma 1 tramo de docencia y 3 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	ECONOMÍA SOCIOLOGÍA Y POLÍTICA AGRARIA	Si
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Experiencia inferior a 5 años. Suma 39 puntos de docencia. Profesionalmente criterio b	5H	ECONOMÍA SOCIOLOGÍA Y POLÍTICA AGRARIA	Si
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Experiencia inferior a 5 años. Suma 69 puntos de docencia y 2 puntos de investigación. Profesionalmente criterio b	6H	ECONOMÍA SOCIOLOGÍA Y POLÍTICA AGRARIA	Si
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 1 tramo de docencia y 10 puntos de investigación. Profesionalmente criterio c	TC	ECONOMÍA SOCIOLOGÍA Y POLÍTICA AGRARIA	Si

Categoría	Experiencia (1,2)	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento (AC)	
			Área de conocimiento	Adecuación al ámbito de conocimiento de la titulación
1 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Cuenta con una experiencia de entre 15 y 20 años. Suma 2 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	ECONOMÍA SOCIOLOGÍA Y POLÍTICA AGRARIA	Si
2 (AYUDANTA/E)	Cuentan con una experiencia inferior a los 5 años. Suman 131,4 puntos de docencia y 68 puntos de investigación. Profesionalmente criterio c	TC	ECONOMÍA SOCIOLOGÍA Y POLÍTICA AGRARIA	Si
3 (CATEDRÁTICA/O EU)	Cuentan con una experiencia de entre 15 y más de 25 años. Suman 11 tramos de docencia y 4 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA)	Si
4 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuentan con una experiencia de entre 15 y más de 25 años. Suman 16 tramos de docencia y 6,66 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA)	Si
2 (AYUDANTA/E)	Cuentan con una experiencia inferior a los 5 años. Suman 19,8 puntos de docencia y 19 puntos de investigación. Profesionalmente criterio c	TC	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA)	Si
1 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suma 132,3 puntos de docencia. Profesionalmente criterio c	TC	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
1 (CATEDRÁTICA/O EU)	Cuenta con una experiencia de entre 20 y 25 años. Suma 3 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
3 (PROF. ASOCIADA/O)	Suman 187,5 puntos de docencia y cuentan con una experiencia de entre 1 y 10 años. Profesionalmente criterio b	4H	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
2 (PROF. ASOCIADA/O)	Experiencia inferior a 5 años. Suman 76,5 puntos de docencia. Profesionalmente criterio b	6H	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Experiencia inferior a 5 años. Profesionalmente criterio b	3H	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
1 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Experiencia inferior a 5 años	TC	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
1 (TITULAR EU)	Experiencia inferior a 5 años. Suma 180 puntos de docencia	3H	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si

Categoría	Experiencia (1,2)	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento (AC)	
			Área de conocimiento	Adecuación al ámbito de conocimiento de la titulación
1 (TITULAR EU)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 159,3 puntos de docencia	4H	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
1 (TITULAR EU)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 188,7 puntos de docencia y 2 puntos de investigación	5H	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
1 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Cuenta con una experiencia de entre 20 y 25 años. Suma 3 tramos de docencia y 75 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
2 (AYUDANTA/E)	Cuentan con una experiencia inferior a los 5 años. Suman 75,9 puntos de docencia y 26 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a y c	TC	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
5 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuentan con una experiencia de entre 10 y 25 años. Suman 14 tramos de docencia y 1,17 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a (2), c (1) y d (2)	TC	INGENIERÍA AGROFORESTAL	Si
2 (AYUDANTA/E)	Cuentan con una experiencia inferior a los 5 años. Suman 18 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a y c	TC	FÍSICA APLICADA	Si
1 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Cuenta con una experiencia inferior a los 5 años. Suma 33,3 puntos de docencia. Profesionalmente criterio a	TC	FÍSICA APLICADA	Si
1 (PROF. AGREGADA/O)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 1 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	FÍSICA APLICADA	Si
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Experiencia inferior a 5 años. Profesionalmente criterio b	TP	FÍSICA APLICADA	Si
3 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Cuentan con una experiencia de entre 15 y 25 años. Suman 11 tramos de docencia y 6 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a: (2 TUs) y criterio c: (1 TU)	TC	FÍSICA APLICADA	Si
1 (AYUDANTA/E)	Cuenta con una experiencia inferior a los 5 años. Suma 37,8 puntos de docencia y 2,67 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	FISIOLOGÍA	Si

Categoría	Experiencia (1,2)	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento (AC)	
			Área de conocimiento	Adecuación al ámbito de conocimiento de la titulación
1 (CATEDRÁTICA/O D'UNIVERSIDAD)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Profesionalmente criterio a	6H	FISIOLOGÍA	Si
1 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Cuenta con una experiencia de entre 15 y 20 años. Suma 3 tramos de docencia y 1 tramo de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	FISIOLOGÍA	Si
1 (AYUDANTE/E)	Cuenta con una experiencia inferior a los 5 años. Profesionalmente criterio c	TC	GENÉTICA	Si
1 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Experiencia inferior a 5 años	TC	GENÉTICA	Si
1 (CATEDRÁTICA/O EU)	Cuenta con una experiencia de entre 20 y 25 años. Suma 4 tramos de docencia y 1 tramo de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	MATEMÁTICAS APLICADAS	Si
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 230,175 puntos de docencia y 17,81 puntos de investigación. Profesionalmente criterio c	TC	MATEMÁTICAS APLICADAS	Si
1 (TITULAR EU)	Experiencia inferior a 5 años. Suma 123,6 puntos de docencia. Profesionalmente criterio c	TC	MATEMÁTICAS APLICADAS	Si
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuenta con una experiencia de entre 20 y 25 años. Suma 4 tramos de docencia y 24 puntos de investigación. Profesionalmente criterio c	TC	PRODUCCIÓN ANIMAL	Si
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuenta con una experiencia de entre 20 y 25 años. Suma 4 tramos de docencia. Profesionalmente criterio c	TC	PRODUCCIÓN ANIMAL	Si
1 (TITULADAS/DOS SUPERIORES)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 329,7 puntos de docencia y 16 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	PRODUCCIÓN ANIMAL	Si
1 (TITULAR EU)	Cuenta con una experiencia de más de 25 años. Suma 120 puntos de docencia	4H	PRODUCCIÓN ANIMAL	Si
5 (CATEDRÁTICA/O EU)	Cuentan con una experiencia de entre 15 y más de 25 años. Suman 18 tramos de docencia, 2 tramos de investigación y 41,47 puntos de investigación. Profesionalmente	TC	PRODUCCIÓN VEGETAL	Si

Categoría	Experiencia (1,2)	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento (AC)	
			Área de conocimiento	Adecuación al ámbito de conocimiento de la titulación
	critero a			
2 (PROF. AGREGADA/O)	Cuentan con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suman 1 tramo de docencia, 2 tramos de investigación, 271,35 puntos de docencia y 66 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	PRODUCCIÓN VEGETAL	Si
1 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Cuenta con una experiencia de entre 5 y 10 años. Suma 1 tramo de docencia y 74 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	PRODUCCIÓN VEGETAL	Si
1 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Cuenta con una experiencia de entre 15 y 20 años. Suma 3 tramos de docencia y 2 tramos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	PRODUCCIÓN VEGETAL	Si
12 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuentan con una experiencia de entre 10 y más de 25 años. Suman 43 tramos de docencia y 150 puntos de investigación. Profesionalmente participan en convenios con empresas: (5 col); criterio c): (4 col); criterio d): (1 col)	TC	PRODUCCIÓN VEGETAL	Si
1 (AYUDANTA/E)	Cuentan con una experiencia inferior a los 5 años. Suma 55,8 puntos de docencia y 9,3 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Si
1 (CATEDRÁTICA/O EU)	Cuenta con una experiencia de entre 15 y 20 años. Suma 4 tramos de docencia, 55 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Si
3 (PROF. COLABORADOR/A)	Cuentan con una experiencia de entre 15 y más de 25 años. Suman 3 tramos de docencia y 450 puntos de docencia. Profesionalmente criterio a: (1 col)	TP	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Si
2 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Experiencia inferior a 5 años. Suman 74,85 puntos de docencia y 86 puntos de investigación. Profesionalmente criterio a	TC	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Si

6.2 OTROS RECURSOS DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

Además del personal docente y investigador, se dispone de personal de administración y servicios. Este personal está gestionado desde una Unidad Transversal de Gestión, que da soporte a las distintas escuelas universitarias de la UPC que se encuentran situadas en el Campus. El tipo de soporte y servicios que se ofrecen son: Gestión académica, Soporte al equipo Directivo de la ESAB, Técnicos de laboratorio y campo, mantenimiento de las instalaciones (edificios, laboratorios y campo), biblioteca, recursos informáticos, promoción y planificación, entre otros. El personal que se encuentra asignado a la ESAB es el que a continuación se relaciona. Este equipo de personas están suficientemente capacitadas para dar todo el soporte técnico, y docente requerido para poder impartir las titulaciones de grado que se solicitan.

Categoría	Experiencia	Área	Adecuación Ámbito
1 Jefe 1b nivel 2	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Cap Gestión (Gestión Académica, Recursos, Servicios, Investigación)	Sí
1 Jefe SIC nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Jefe Servicios Técnicos	Sí
1 Bibliotecario/a de gestión nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Biblioteca	Sí
1 Bibliotecario/a de gestión nivel 3	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Biblioteca	Sí
1 Bibliotecario/a nivel 2	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Biblioteca	Sí
1 Técnico/a de soporte en biblioteca	Menos de 5 años de antigüedad	Biblioteca	Sí
1 Técnico/a de soporte en biblioteca	Más de 25 años de antigüedad	Biblioteca	Sí
4 Bibliotecario/a nivel 2	Hasta 10 años de antigüedad	Biblioteca	Sí
2 Bibliotecario/a responsable de servicios	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Biblioteca	Sí
1 Jefe 1a nivel 2	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Jefe Unidad Transversal de Gestión	Sí
1 Jefe 2 nivel 3	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Gestión Académica	Sí
1 Operativa de administración nivel 1	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Gestión Académica	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 2	Menos de 5 años de antigüedad	Gestión Académica	Sí
2 Técnico/a de gestión nivel 3	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Gestión Académica	Sí
2 Técnico/a de soporte nivel 2	Menos de 5 años de antigüedad	Gestión Académica	Sí
3 Operativa de administración nivel 1	Menos de 5 años de antigüedad	Gestión Académica	Sí
4 Técnico/a de soporte nivel	Entre 5 y 10 años de	Gestión Académica	Sí

Categoría	Experiencia	Área	Adecuación Ámbito
2	antigüedad		
1 Jefe de taller/laboratorio	Menos de 5 años de antigüedad	Laboratorios ESAB	Sí
1 Técnico/a de taller/laboratorio nivel 1	Menos de 5 años de antigüedad	Laboratorios ESAB	Sí
10 Técnico/a de taller/laboratorio nivel 2	Menos de 5 años de antigüedad	Laboratorios ESAB	Sí
1 Operativa de administración nivel 1	Menos de 5 años de antigüedad	Promoción y Planificación	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 2	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Promoción y Planificación	Sí
1 Operativa de administración nivel 1	Menos de 5 años de antigüedad	Recursos	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Recursos	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 2	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Recursos	Sí
1 Técnico/a de soporte nivel 1	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Recursos	Sí
2 Técnico/a de soporte nivel 2	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Recursos	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 2	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Relaciones Externas	Sí
1 Técnico/a de soporte nivel 1	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Relaciones Externas	Sí
1 Técnico/a de soporte nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Relaciones Externas	Sí
1 Auxiliar de servicios	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Servicios (Conserjería)	Sí
1 Responsable de servicios de recepción nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Servicios (Conserjería)	Sí
1 Responsable recepción (tarda)	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Servicios (Conserjería)	Sí
2 Auxiliar de servicios	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios (Conserjería)	Sí
6 Auxiliar de servicios	Menos de 5 años de antigüedad	Servicios (Conserjería)	Sí
1 Jefe de mantenimiento i obres nivel 2	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Servicios (Mantenimiento, Conserjería, Concesiones)	Sí
1 Operativa de administración nivel 1	Menos de 5 años de antigüedad	Servicios (Mantenimiento, Conserjería, Concesiones)	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 2	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Servicios (Mantenimiento, Conserjería, Concesiones)	Sí
1 Responsable SIC	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Servicios Técnicos	Sí
1 Técnico/a IC nivel 2	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios Técnicos	Sí

Categoría	Experiencia	Área	Adecuación Ámbito
1 Técnico/a IC nivel 2	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Servicios Técnicos	Sí
2 Responsable SIC	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Servicios Técnicos	Sí
3 soporte en IC nivel 2	Menos de 5 años de antigüedad	Servicios Técnicos	Sí
4 soporte en IC nivel 2	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios Técnicos	Sí
4 Técnico/a IC nivel 1	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios Técnicos	Sí
1 Técnico/a de soporte nivel 1	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Soporte Dirección Campus	Sí
1 Secretaria	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Soporte Dirección DEAB	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 2	Más de 25 años de antigüedad	Soporte Dirección DEAB	Sí
1 Secretaria	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Soporte Dirección ESAB	Sí
1 Técnico/a de gestión nivel 3	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Soporte Dirección ESAB	Sí

6.3 PREVISIÓN DE PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS

Institucionalmente se exige que la remodelación de las titulaciones propuestas por los centros se haga con los recursos humanos disponibles actualmente. Para comprobar que la plantilla actual es suficiente se tendrá en cuenta una previsión del número de estudiantes del grado en fase permanente, con lo cual se podrá prever el número de grupos de clases de prácticas o de grupos reducidos.

6.4 MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAL CON DISCAPACIDAD

El plan director de igualdad de oportunidades de la UPC cuenta con los siguientes objetivos dentro del **plan sectorial de igualdad entre mujeres y hombres**:

Objetivo específico 1: Sensibilizar a toda la comunidad universitaria en materia de no discriminación y de equidad, especialmente a las personas que tienen responsabilidad y están relacionadas en los procesos de selección y de gestión de recursos humanos.

De este objetivo se han derivado las siguientes acciones:

Creación de un servicio u oficina para la igualdad

Incorporar la Igualdad de Oportunidades (IO) en el futuro código ético de la UPC

Publicar anualmente en la web todos los datos desglosados por sexo. Hacer un seguimiento por la Comisión y comunicación de los datos a los órganos de gobierno.

Programar y realizar jornadas/sesiones/seminarios de formación específicos sobre género y/o discriminación, impartidas por expertos, a los responsables de unidades y a personas con cargos de gestión (y también, sobretodo, al personal de RRHH)

Inclusión de un módulo sobre género y/o discriminación en el material para estudiar en los concursos/oposiciones de categorías de mando del PAS y puestos técnicos.

Añadir objetivos e indicadores relacionados con la IO en los planes estratégicos de las unidades básicas y asignar una parte del presupuesto variable en función del grado de alcance de este objetivo.

Objetivo específico 5: Establecer condiciones especiales en los pliegos de las cláusulas administrativas a fin de promover la igualdad entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo, de acuerdo con lo establecido en la legislación de contratos del sector público.

De este objetivo se ha derivado la siguiente acción: Adaptar las cláusulas administrativas conforme los artículos 33 y 34 de la Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

El plan director de igualdad de oportunidades cuenta con el siguiente objetivo dentro del **plan sectorial de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad:**

Objetivo específico 5: Promover la integración en el mercado de trabajo de las personas con discapacidad, favoreciendo su contratación por parte de la UPC. De este objetivo de ha derivado la siguiente acción:

Diseñar y poner en funcionamiento un Programa de Integración de personas con discapacidad (conforme la Ley 53/2003, de empleo público para discapacitados y conforme la LISMI)

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

La ESAB se encuentra situada en el Campus del Baix Llobregat, a escasos 30 Km del centro de Barcelona. En <https://www.esab.upc.edu/escola/on-som> existe disponible información sobre la accesibilidad al Campus mediante Cercanías de Renfe, cuya estación se halla a 5 minutos del punto de acceso, mediante autobús metropolitano o por acceso rodado desde dos autopistas.

Para justificar este apartado, se han diferenciado los recursos existentes según sean propios del Centro o del Campus Universitario en el cual estamos ubicados.

7.1. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS DEL CENTRO

7.1.1. Infraestructuras del centro

La Escuela Superior de Agricultura de Barcelona dispone de un edificio de nueva construcción equipado con las más modernas instalaciones. Éste fue construido en 2005 siguiendo la normativa vigente y los estándares propios de la Universidad Politécnica de Catalunya en referencia a sostenibilidad, gestión de igualdades y discapacidad. En este sentido, el edificio cumple con las prescripciones del Pla ambiental del Campus del Baix Llobregat (<http://www.upc.es/mediambient/recerca/lreal1.html>) y con la *Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques* de la Generalitat de Catalunya. Además, la Universitat Politècnica de Catalunya, en su plan UPC 10 (ver anexo), tiene previstas una serie de mejoras para aumentar el estándar a las nuevas prescripciones del Código Técnico de Edificación.

El edificio está formado por dos bloques paralelos, orientados este-oeste: el situado al sur contiene los despachos del PDI distribuidos en dos plantas y el de la cara norte incluye las aulas y los laboratorios distribuidos en una planta sótano, la planta baja y tres plantas piso

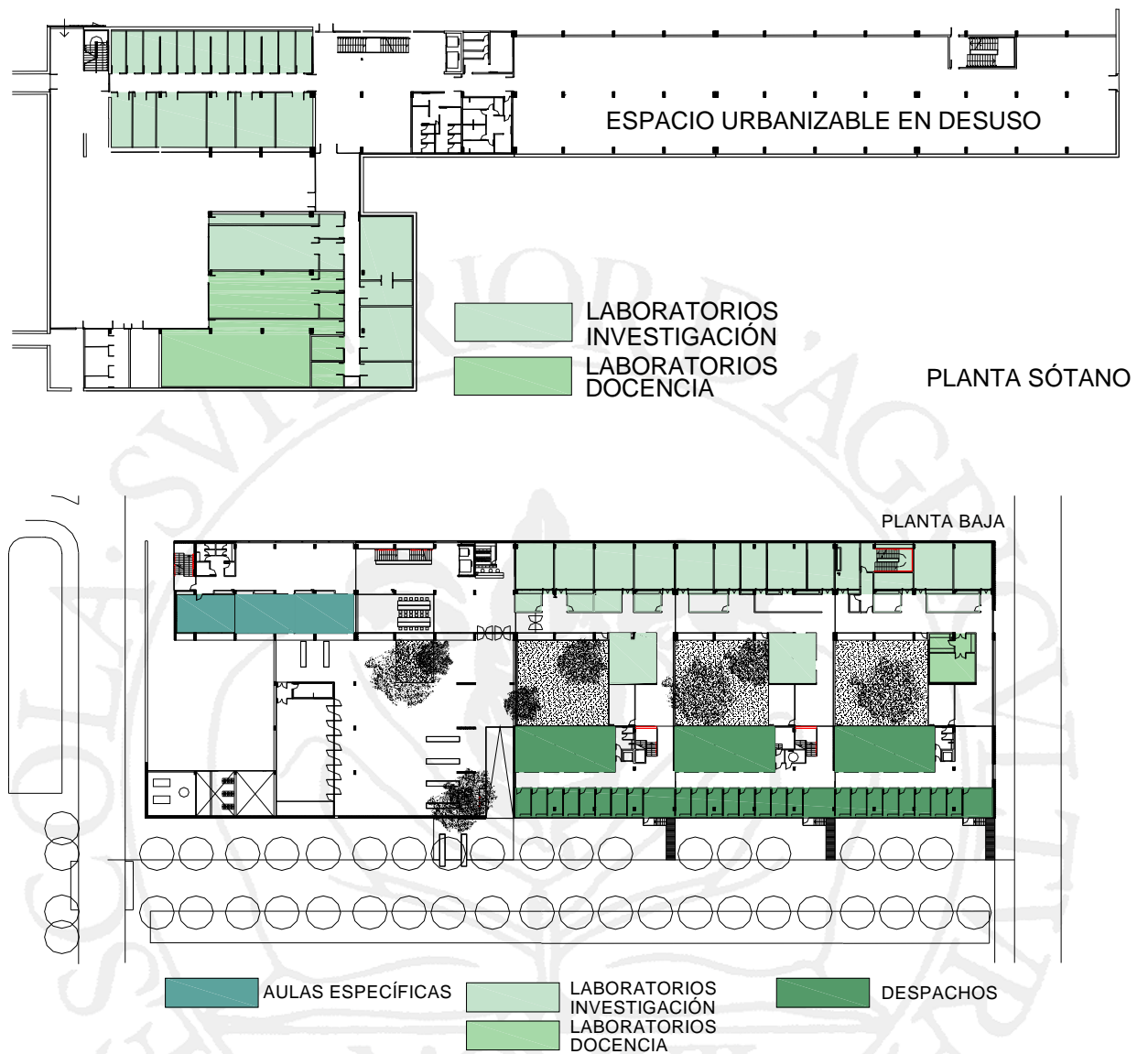


Imagen 1: Vista exterior de l'ESAB

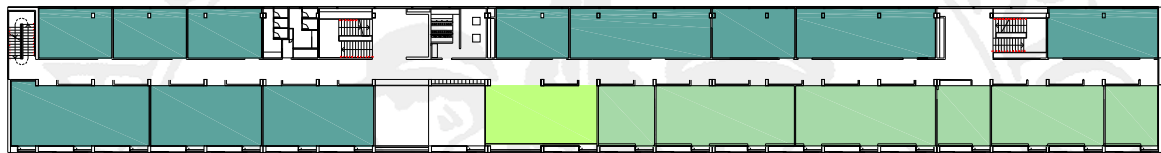


Imagen 2: Vista de la zona de acceso

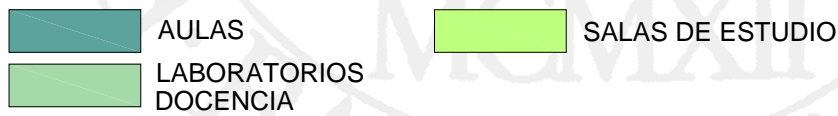
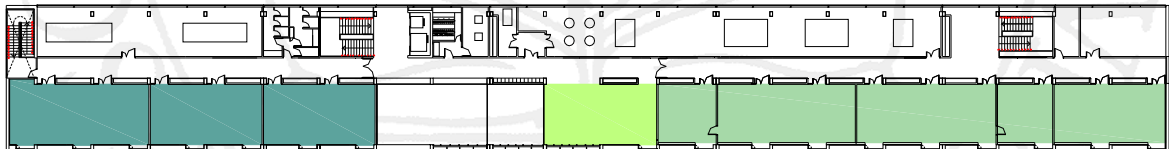
La situación de los diferentes espacios del edificio especificados por plantas es:



PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA



PLANTA TERCERA

La relación de los diferentes espacios disponibles con dedicación exclusiva a la docencia y especificada por tipos de actividades es la siguiente:

Planta	Espacio	Actividad	Capacidad	Mobiliario	Equipo audiovisual				Superficie
					Proyector	Cortina	Ordenador	Audio	
Sot	S1	Planta. transformadora.	20						119,98
Sot	S2	alimentos	20						72,29
Pb	001	Sala de grado	30	Silla apoyo	s	s	1	s	52,15
Pb	002	Sala EEES	42	Mesa grande	S	s	1	s	52,21
Pb	003	Sala EEES	42	Mesa grande	S	s	1	s	52,21
P1	A14	Teoría	56	Mesa grande	S	s	1	s	75,84
P1	A15	Teoría	62	Mesa grande	S	s	1	s	75,84
P1	A16	Teoría	40	Mesa grande	S	s	1	s	57,85
P1	AD17	Dibujo	24	Mesa grande	S	s	1	s	63,48
P1	AD18	CAD	24	Mesa grande	S	s	12	s	63,48
P1	AI10	Informática	24	Mesa grande	S	s	24	s	58,4
P1	AI11	Informática	24	Mesa grande	S	s	24	s	63,33
P1	AI12	Informática	24	Mesa grande	S	s	24	s	58,1
P1	AI13	Informática	24	Mesa grande	N	s	24	s	58,1
P1	LQ1	Lab. Química y edafología	20						95,52
P1	LQ2	Lab. Química y edafología	20						95,52
P1	LQ3	Lab. Química y edafología	20						75,84
P1	LQ4	Lab. Química y edafología	10						36,48
P1	LQ5	Lab. Química y edafología	10						38,39
P2	A21	Teoría	80	Banco corrido	S	s	1	s	75,84
P2	A22	Teoría	80	Banco corrido	S	s	1	s	75,84
P2	A23	Teoría	32	Mesa grande	S	s	1	s	37,56
P2	A24	Teoría	48	Banco corrido	S	s	1	s	57,85
P2	A25	Práctica	30	Mesa pequeña	S	s	1	s	41,83
P2	A26	Práctica	30	Mesa pequeña	S	s	1	s	41,83
P2	A27	Práctica	30	Mesa pequeña	S	s	1	s	42,21
P2	A20	Práctica	29	Mesa pequeña	S	s	1	s	41,57
P2	G202	Práctica	24	Mesa grande	S	s	12	s	82,53
P2	G203	Práctica	10	Mesa grande	S	s	10	s	48,4
P2	GJiP	Práctica	24	Mesa grande	S	s	1	s	63,32
P2	LF1	Lab. de física	30						80,71
P2	LPA1	Lab. Producción animal	10						38,4
P2	LPA2	Lab. Producción animal	20						94,56

Planta	Espacio	Actividad	Capacidad	Mobiliario	Equipo audiovisual				Superficie
					Proyector	Cortina	Ordenador	Audio	
P2	LBM1	Lab. Biotec. y microbiología.	20						95,52
P2	LBM2	Lab. Biotec. Microbiología.	10						36,48
P2	LTA1	Lab. Tecnología de alimentos	20						76,8
P2	LTA1	Lab. Tecnología de alimentos	10						36,06
P3	A30	Teoría	80	Banco corrido	s	s	1	s	75,84
P3	A31	Teoría	80	Banco corrido	s	s	1	s	75,84
P3	A32	Práctica	32	Mesa pequeña	s	s	1	s	37,56
P3	A33	Práctica	48	Banco corrido	s	s	1	s	57,85
P3	LPV1	Lab. producción Vegetal	10						38,4
P3	LPV2	Lab. prodducción Vegetal	20						94,56
P3	LB1	Lab. de biología	20						95,52
P3	LB2	Lab. de biología	10						37,42
P3	LB3	Lab. de biología	20						74,83
TOTALES			1393						2920,14
Teoría			558						608,3
Práctica			257						457,1
Laboratorio			320						1333,28
Prácticas específicas			258						521,46

El equipamiento de los diversos laboratorios permite la realización de casi todo tipo de análisis relacionado con la temática propia del laboratorio. En este sentido, los laboratorios se encuentran especializados en temáticas y disponen del siguiente equipamiento:

Los laboratorios de docencia están dimensionados para una capacidad de 20-25 estudiantes según el tipo de prácticas que se lleven a cabo. Todos están equipados con una instalación centralizada de gases (CO₂, N, O, vacío, ...), agua des ionizada y AFS y ACS. El mobiliario consta de poyatas con un espacio útil de unos 80 cm por estudiante, armarios y archivadores de material y diversas picas sanitarias. Disponen de pizarra y de un carrito de proyección de video para realizar presentaciones.

En cuanto al material fungible específico, cada laboratorio cuenta con material instrumental adecuado (vasos de precipitado, probetas, buretas, ...) y reactivos. La gestión de este material

para cada práctica está en manos de los técnicos de laboratorio y cuentan con un presupuesto anual para la reposición.

Por otro lado, cada laboratorio dispone de un equipamiento básico y otro de específico según al área al que pertenece:

Equipo básico de los laboratorios de análisis: Bandejas calefactoras, agitadores mecánicos y magnéticos, PH-metros, básculas, neveras, congeladores.

Equipo básico de laboratorios mecánicos: Agitadores y básculas

Equipamiento específico:

Micro y microanálisis química: Centrifugadora, Equipo de filtración de membrana, Balanza de infrarrojos, Baño termostático de 6 compartimentos, Mufla, Baño roto vapor, Equipo de digestión para metales pesados de 20 tubos.

Biología y producción agrícola: Espectrofotómetro, Bandeja de electroforesis, Transiluminador, Incubadoras de CO₂, Cámara Flujo laminar, Microscopios, Lupas, Microscopio Invertido, Autoclave, Lector de placas, Congelador de -85°C, Centrifugadora de sobremesa, Centrifugadora Eppendorf, Vortex, Vortex Genue, Granetario, Mixer, Micro-triturador, Estufa de cultivo, trituradores, Tamizadora.

Área de suelos y edafología: Tensiómetros T4, Kit Refill T5, Infield 7, Mini USB TL8, Aparatos de Boodt, Baños de arena, Conductímetro, Tensiómetros de transducción, Autoclave, Calefactor, Cámara microscopio-lupa, Cámara de flujo Telstar, Cámara de flujo Captair, Centrifugadora Orto Alresa, Ultra centrífuga, Cubeta de electroforesis, Microondas, Motor homogeneizador, Datalogger, Sondas de temperatura y humedad ambiental.

Área de Física y mecánica: Prensa multiensayo de 250kN, Prensa manual de 20kN, Estufa desecadora, Amasadora de morteros, Mesa de sacudidas, Dispositivos para rotura a compresión y flexión, Armario de curado, Refrigerador de agua para control termostático, Compresor de aire, Compactadora, Mesa de vibración, Permeámetro de Guelf, Mortero de Ágata para micro trituración, Tamizadora, Infiltrómetro de doble anillo, Multímetros digitales, Tablas de conexión, Luxómetros.

Área de tratamiento de alimentos:

Cocina industrial a gas, aparatos de cocción diversos (hornos, microondas, al vapor, olla industrial), liofilizador, aparato de crioconcentración, aparatos diversos de manipulación alimentaria (cortadoras, trituradoras, esterilizadores).

Área de caracterización de alimentos: La ESAB cuenta con una de las salas de cata profesional mejor equipada de Catalunya, con cabinas individuales equipadas con correctores de iluminación, pica individual y cocina anexa.

Por otro lado, y teniendo en cuenta que en la ESAB se trabaja con material biológico, se dispone de un conjunto de 10 cámaras de conservación, refrigeración y congelación con una superficie total de más de 150 m². Una de ellas se dedica a la germinación in vitro y dispone de iluminación especial ultravioleta.

Las imágenes de la 3 a la 5 permiten visualizar tipológicamente las aulas y laboratorios.



Imagen 3: Aula de teoría



Imagen 4: Aula informática



Imagen 5: Aula de prácticas

Por otro lado, la ESAB dispone de dos parcelas para realizar las prácticas de campo:

- La primera de ellas estará destinada a las prácticas relativas a los estudios de Grado y está situada inmediatamente detrás de la ESAB y entrará en funcionamiento durante el curso 2008-2009. La parcela mide 8100 m² y se dividirá en diversas subparcelas según las necesidades de las diferentes asignaturas. Incluye una instalación de riego por aspersión y se dispone de maquinaria agrícola para su mantenimiento. Junto al edificio principal existe también un invernadero de prácticas de una superficie de 400 m² (imagen 7 y 8).
- La segunda parcela que constituye por ella misma un subcentro de investigación inaugurado bajo el nombre de Agrópolis, está destinada a investigación, determinadas prácticas de los estudios de máster y algunos trabajos o proyectos finales de carrera. Esta parcela está situada en el término municipal de Viladecans, a unos 5 Km de la ESAB. La parcela se divide en dos subunidades divididas por el paseo de acceso. En total se dispone de 2 Ha de terreno con el siguiente equipamiento:
 - Un edificio de servicios de 500 m², actualmente en fase de construcción de sus cimientos con una previsión de funcionamiento durante el curso 2009-2010. Contendrá servicios de vestuario, aulas, laboratorios de campo y cámaras de conservación. El edificio tendrá una superficie de 800 m²
 - Un invernadero de cubierta plástica de 900 m²
 - Un invernadero de cubierta de vidrio de 500 m² (Imagen 10)
 - Una nave de mecanización agraria de 200 m² (Imagen 9)
 - Un depósito enterrado de riego de 200 m³

Las siguientes imágenes permiten visualizar los campos de prácticas:



Imagen 6: Vista aérea con la parcela de prácticas y el invernadero



Imagen 7: Invernadero de prácticas



Imagen 8: Nave de mecanización agraria en Agrópolis



Imagen 9: Invernadero de cristal en Agrópolis

En https://www.esab.upc.edu/escola/qui-som/copy_of_lesab-en-imatges existe una colección de imágenes del centro desde diferentes puntos de vista.

7.1.2. Planificación de los recursos

La planificación adecuada de los recursos disponibles permite a la ESAB organizar toda la docencia derivada de la implantación de los nuevos planes de estudio, tanto durante el periodo transitorio de puesta en funcionamiento como durante su posterior desarrollo.

En la ESAB se cursa actualmente la docencia íntegra de las titulaciones de Ingeniería Técnica Agrícola en las especialidades de Explotaciones agropecuarias, Hortofruticultura y Jardinería e Industrias Agrarias y Alimentarias y los Másteres Oficiales de Agricultura Periurbana y Agricultura para el Desarrollo. En nuestras instalaciones se desarrollan parcialmente los Másteres Oficiales de Jardinería y Paisajismo, Acuicultura, Ingeniería Biotecnológica.

La ESAB propone la extinción progresiva de las ingenierías técnicas al mismo tiempo que las titulaciones de Ingeniería Agrícola, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería **Agroambiental** del Medio

Ambiente y Paisaje e Ingeniería de los Sistemas Biológicos derivadas del nuevo plan de estudios. Estos estudios se solaparan durante todo un año académico.

Una vez realizado el esquema horario especificado en el apartado 5 de Planificación de las enseñanzas, se ha establecido una ubicación preliminar para cada grupo de docencia con el objetivo de verificar que los recursos disponibles son suficientes para la etapa definitiva del nuevo plan de estudios. Para la ubicación inicial se han seguido los siguientes criterios:

Puesto que los dos primeros cursos son comunes, hemos considerado que serán los más numerosos, pero limitados al número de plazas ofertadas. La ubicación inicial contempla la posibilidad máxima de utilizar hasta 4 grupos de estudiantes en esta primera etapa que sólo sería planteable en el caso de una colmatación del número de plazas ofertadas. En estas condiciones, la aplicación de técnicas educativas activas serán de más difícil aplicación (especialmente si implican la movilización del estudiante dentro del aula), por lo que se utilizan mayoritariamente las aulas con mobiliario fijo. No obstante, para los grupos de prácticas reducidos se han dejado en reserva 4 aulas, a solicitar por parte del profesor, para aquellas partes de asignatura que requieran técnicas especiales de trabajo.

Un vez superados los dos primeros cursos, cada titulación dispondrá de un aula específica con mobiliario desplazable que permita aplicar cualquier técnica docente que pueda implicar trabajos en grupo, aplicación de técnicas de puzzle, etc., pudiendo hacer uso de las aulas en reserva, siempre que se hallen vacías.

En esta planificación no se han considerado las aulas informáticas, las aulas de dibujo ni los laboratorios, que se utilizarán cuando la materia lo requiera, liberando para otros usos la que se hallen utilizando en ese momento.

	Planta	Aula	Aforo	Año académico 2012-13				
				Otoño		Primavera		
				Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	
Aulas para grupos grandes	P2	A21	80	1A	1D	2A	2D	1º Curso
	P2	A22	80	1B		2B		
	P3	A30	80	1C		2C		
	P3	A31	80	3A		4A		2º Curso
	P1	A14	56	3B	3D	4B	4D	
	P1	A15	62	3C		4C		
capacidad aptas para trabajos en grupo y proyectos	P1	A16	40	5 Agrícola	7 Agrícola	6 Agrícola	8 Agrícola	3º y 4º Cursos
	P2	A24	48	5 Alimentario	7 Alimentario	6 Alimentario	8 Alimentario	
	P3	A32	32	5 Agr y Psj	7 Agr y Psj	6 Agr y Psj	8 Agr y Psj	

Planta	Aula	Aforo	Año académico 2012-13			
			Otoño		Primavera	
			Mañana	Tarde	Mañana	Tarde
P3	A33	48	5 S. Biológicos	7 S. Biológicos	6 S. Biológicos	8 S. Biológicos
Pb	002	42	Mod-1.1 A	MO ApU-1	Mod-2.1 A	MO ApU-2
Pb	003	42	Mod-1.1-Ali	MO ApD-1	Mod-2.1-Ali	MO ApD-2
P2	A25	30	Mod-1.1 Agr y Psj	MO ApU-3	Mod-2.1 Agr y Psj	Otros MO
P2	A26	30	Mod-1.1 B	MO ApD-3	Mod-2.1 B	
P2	A27	30	Mod 1.2 A-Ali-AP-B	Otros MO	Otros MO	
P2	A20	29	Mod 1.2 A-Ali-AP-B			
P2	G202	24	RESERVAS PARA ACTIVIDADES ESPECIALES			
P2	G203	10				
P2	GJiP	24				
P2	A23	32				

En este cuadro se utilizan las siguientes convenciones:

1A, 1B, 1C y 1D grupos comunes de 1º cuatrimestre (de las cuatro titulaciones)

2A,2B, 2C y 2D grupos comunes de 2º cuatrimestre (de las cuatro titulaciones)

3A, 3B,3C y 3D grupos comunes de 3º cuatrimestre (de las cuatro titulaciones)

4A, 4B, 4C y 4D grupos comunes de 4º cuatrimestre (de las cuatro titulaciones)

5,6,7 y 8 Agrícola: cuatrimestres quinto al octavo del título de **Ingeniería Agrícola**

5,6,7 y 8 Alimentario: cuatrimestres quinto al octavo del título de **Ingeniería Alimentaria**

5,6,7 y 8 Agr y Psj: cuatrimestres quinto al octavo del título de **Ingeniería Agroambiental y del Paisaje**

5,6,7 y 8 Biológicos: cuatrimestres quinto al octavo del título de **Ingeniería de los Sistemas Biológicos**

Mod 1.1 Créditos específicos optativos

Mod 1.2 Créditos transversales

Mod 2.1 Créditos de Inglés

Mod 2.2 Practicum (Prácticas en empresa y Erasmus). No ocupan espacio en ESAB

Por otro lado, como justificación adicional, si se realiza un cómputo por ocupación semanal y número de asignaturas, diferenciando las teorías, las prácticas de aula y las de laboratorio, y considerando 6 créditos por asignatura con un porcentaje de teoría del 66% y de prácticas del 33%, a la carrera le corresponden un total de $240/6 = 40$ asignaturas repartidas en 2 cuatrimestres. En total se ofertarán un máximo de 20 asignaturas simultáneas por grado y cuatrimestre con docencia en el centro. Cada asignatura ocupará unas 2 horas de docencia semanales de teoría. En total, la ocupación de un grado representa unas 40 horas semanales en aulas de teoría. La ESAB dispone de un total de 9 aulas específicas para teoría, ocupables 8 horas al día durante 5 días a la semana, lo que representa una ocupabilidad objetiva de 360 horas semanales. El nivel de ocupación de un grado resulta de $40/360 = 11\%$

En cuanto a las prácticas, se ha considerado que un 40% de ellas se realiza en aulas de prácticas y un 60% en laboratorio específico. También se ha considerado que cada titulación divide el grupo general en dos subgrupos de prácticas y el de laboratorio en 3 (para mayor seguridad se ha considerado que ambos grupos utilizaran aulas o laboratorios, liberando la que se ha utilizado en teoría). Con estos datos, las 20 asignaturas representan una ocupación de 52 horas semanales, de las cuales 16 son de aula y 36 de laboratorio. El número de aulas de prácticas es de 9 y el de laboratorios es de 18, con ocupabilidades de 360 y 720 horas semanales. El nivel de ocupación respectivo resulta del 4,5% i el 5%.

En resumen, el nivel de ocupación para el grado de Ingeniero de Sistemas Biológicos, expresado en horas semanales resulta:

Tipo de docencia	Ocupación semanal prevista	Ocupabilidad disponible	% de ocupación de las instalaciones
Teoría	40	360	11%
Prácticas de aula	16	360	4,5%
Prácticas de laboratorio	36	720	5%

Cabe destacar que las aulas de prácticas 002, 003, A-24 y A-33 también pueden ser utilizadas como aulas de teoría, en cuyo caso, el porcentaje de ocupación se reduciría al 8,3%.

El nivel de ocupación que se consigue en estas condiciones de régimen es ligeramente superior al 80%, sin contar con los espacios de aulas informáticas, aulas de dibujo y laboratorios. Por todo ello, podemos concluir que la implantación de los nuevos planes de estudio en el edificio de la ESAB, en relación a los espacios destinados a docencia, va a ser cómoda y coherente con los planteamientos de calidad que proponemos.

7.1.3. Servicios del centro

Respecto la apuesta de la UPC por los recursos TIC, la ESAB dispone de una red de cableado independiente de alta velocidad para el acceso a Internet de las plataformas fijas tanto de despachos como de aulas. Ello garantiza una mayor velocidad de acceso a la red y menores interferencias. A esta red fija se sobrepone una red inalámbrica Wifi para el acceso desde portátiles propios y privados.

Para fomentar el uso de los ordenadores portátiles en el estudiantado, la ESAB dispone de un carro de portátiles móvil con 24 unidades para utilizar en cualquier punto del edificio o su entorno inmediato (Campo de prácticas e invernadero). Al mismo tiempo, durante el curso 2008-2009 entrará en funcionamiento un carro de proyección portátil que incluye un ordenador con conexión wifi y un proyector de video. De este modo se puede organizar una sesión de proyección y trabajo en cualquier punto del centro.

Para la comunicación con los estudiantes, la UPC ha fomentado el uso de una Plataforma ATENEA que se ha impuesto como entorno virtual de docencia de la Universidad. Podemos decir que Atenea ha sido diseñado partir de las aportaciones del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), con el objetivo de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UPC a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Atenea se ha desarrollado utilizando como base tecnológica la plataforma de software abierto de Moodle.

7.2. RECURSOS DISPONIBLES EN EL CAMPUS DONDE SE HALLA LA ESAB

El Campus del Baix Llobregat contiene dos centros educativos: Escuela Politécnica Superior de Castelldefels (EPSC) y Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB), un edificio de servicios del Campus UPC-Baix Llobregat y está proyectada una residencia de estudiantes (Imagen 11).

El edificio de servicios es un bloque rectangular de planta sótano y 3 plantas piso (Imagen 12). En el se albergan los siguientes servicios:

- Unidad Transversal de Gestión (UTG): incluye los servicios de gestión del Campus e incluye, desde la Oficina de Gestión Académica hasta la delegación en el Campus del Centro de Transferencia de Tecnología.
- Espacios de las entidades de representación de los Estudiantes: Sindicato de Estudiantes y Delegación de Estudiantes.
- Servicio de Cafetería y Restaurante con salones privados (Imagen 13).
- Servicio de Reprografía con atención al cliente y autoservicio.
- Biblioteca de Campus integrada en la red de bibliotecas de la Universidad Politécnica de Catalunya y, como tal, con total disponibilidad del fondo de publicaciones de la Universidad (Imagen 14).



Imagen 10: Vista aérea del Campus con la EPSC, la ESAB y el edificio de servicios



Imagen 11: Edificio de servicios del Campus



Imagen 12: Cafetería restaurante



Imagen 13: Sala de lectura de la Biblioteca

7.2.1 Los recursos y servicios que ofrece la Biblioteca

7.2.1.1. Las bibliotecas de la UPC

El Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la UPC está compuesto por 13 bibliotecas distribuidas por los diferentes campus de la universidad. Todas ellas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y en algunos espacios de trabajo individual y en grupo.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios un amplio abanico de servicios bibliotecarios y acceso a las colecciones bibliográficas, fondos documentales, así como a la biblioteca digital. Los recursos electrónicos disponibles (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación (<http://bibliotecnica.upc.edu>). Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos de las diferentes áreas de conocimiento que se requieren en las titulaciones de la Universidad.

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBD ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y la colaboración externa, el SBD es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como IATUL (International Association of Technological University Libraries).

7.2.1.2. La biblioteca del Campus del Baix Llobregat

La Biblioteca del Campus del Baix Llobregat se ubica en el Parque Mediterráneo de la Tecnología y ofrece sus servicios a las dos escuelas del campus UPC: E.P.S de Castelldefels y E.S. de Agricultura de Barcelona, así como a los institutos y centros de investigación tecnológica y empresas de desarrollo tecnológico ubicados en el parque tecnológico, Parc Mediterrani de la Tecnologia.

El fondo de la biblioteca está especializado en ingeniería de telecomunicación; ingeniería técnica aeronáutica especialidad en aeronavegación; ingeniería técnica de telecomunicación, especialidades en sistemas de telecomunicación y en telemática; ingeniería técnica agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias, hortofruticultura y jardinería, y en industrias agrarias y alimentarias. Está formado por libros recomendados en las guías docentes, bibliografía especializada, revistas especializadas, normas, obras de consulta, vídeos, mapas, proyectos de fin de carrera y tesis doctorales.

El horario habitual de la biblioteca es de 9 a 21 h de lunes a viernes. En período de exámenes el horario es de 8 a 21 h.

7.2.1.3. Recursos de información

▪ Colecciones bibliográficas

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación. La colección bibliográfica la componen más de 556.538 ejemplares de monografías y 20.397 colecciones de publicaciones en serie.

▪ Colecciones digitales

Las bibliotecas también proporcionan el acceso a recursos de información electrónicos tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas electrónicas, etc. Actualmente se pueden consultar 8.403 títulos de revistas electrónicas en texto completo.

Además, el SBD dispone del portal UPCCommons (<http://upcommons.upc.edu/>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, *eprints*, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad.

7.2.1.4. Servicios bibliotecarios básicos y especializados

• Espacios y equipamientos

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

• Servicio de catálogo

El catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc.). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Cataluña (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y de otras instituciones.

- Servicio de información bibliográfica y especializada

El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios, y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada. Los bibliotecarios temáticos, especializados en las colecciones de las áreas temáticas de la UPC, proporcionan respuestas sobre búsquedas concretas de información, y también resuelven otras peticiones de información generales.

- Servicio de préstamo

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

- Servicio de Obtención de Documentos (SOD)

El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.

- Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.

- Servicio de formación en la competencia transversal en “Habilidades Informacionales”

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso, sesiones de formación a los estudiantes (tres créditos de libre elección), colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.

- Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)

El Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.

- La Factoría de Recursos Docentes

La Factoría es un servicio de soporte a la innovación docente del PDI. La Factoría es un espacio en las bibliotecas donde el PDI puede usar recursos de información de calidad, *hardware* (PC multimedia, grabadoras de DVD, tarjetas para capturar vídeo, escáneres, impresoras en color) y *software* (edición de imagen, vídeo y sonido; edición de páginas web, maquetación de publicaciones, digitalización) para la elaboración de recursos o contenidos de nuevos materiales docentes digitales.

- Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

- Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

- Acceso wi-fi

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

- CanalBIB

Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.

7.2.1.5. Otros servicios que ofrece la bcbl a destacar

- Aula de Formación: aula con 20 mesas móviles equipada con ordenador, proyector, pizarra digital y conexión remota, para realizar clases participativas, conferencias, presentaciones...
- Laboratorio de electrónica para el auto aprendizaje y realización de prácticas de los alumnos
- Servicio de grabación de conferencias y clases para la mejora de presentaciones, técnicas de expresión oral...
- Salas de trabajo en grupo o individual para grupos de hasta 6 personas. Con posibilidad de hacer reservas previas
- Aula informática: con 20 PC, acceso al software de programas docentes y laboratorios y posibilidad de imprimir. Equipada con proyector para sesiones de grupo

7.2.1.6. Principales datos 2007

INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS	Servicio de Bibliotecas i Documentación (UPC)	Biblioteca Campus Baix Llobregat
m ² construidos	19.687	3.000
Puntos de lectura	3.331	300
Ordenadores usuarios	499	92
COLECCIONES FÍSICAS		
Monografías	556.538	34.685
Revistas	20.397	1.800
DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA (Común para todas las bibliotecas)		
Revistas electrónicas	8.403	--
Libros digitales	5.965	--
PRESUPUESTO		
Presupuesto total del SBD	2.210.363	--

PERSONAL		
Personal bibliotecario	87	8
Personal TIC, administrativo y auxiliar	42	2

7.2.1.7. Política bibliotecaria de adquisición

7.2.1.7.1 Criterios generales de gestión

- Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento. Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.
- Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica son finalistas y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.

7.2.1.7.2. Indicadores cualitativos

- *Calidad*: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.
- *Vigencia*: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.
- *Difusión y acceso*: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.
- *Utilidad*: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

7.2.1.7.3. Colecciones básicas

- La biblioteca asegurará la presencia de toda la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.
- La biblioteca reforzará las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.
- La biblioteca adquirirá aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.
- La biblioteca potenciará al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Cataluña BDC/CBUC.

7.2.1.7.4 Colecciones especializadas

- La biblioteca adquirirá, cuando se considere necesario, aquella nueva bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.
- La biblioteca gestionará, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

7.2.1.7.5. Colecciones de revistas

- La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento aprobado por la COBISID: *La comunicació científica a la UPC. Gestió de les revistes de les*

biblioteques i subscripcions (2003). (No duplicados y priorización del soporte electrónico frente al soporte papel).

- La biblioteca tendrá que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.
- La biblioteca hará llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revista que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.
- Se priorizarán los títulos que sean accesibles en soporte digital, y no se suscribirá la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.
- Se seguirán realizando las tareas iniciadas respecto a la eliminación de duplicados entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colaborará con las bibliotecas del CBUC.

7.2.1.7.6. Colecciones digitales y otro material multimedia

- La biblioteca mantendrá y renovará la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.
- La biblioteca velará por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.
- La biblioteca comunicará a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

7.2.1.7.7. Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones

- La biblioteca velará para asegurar la conservación y el mantenimiento de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

7.2.1.7.8 Informes de cierre

- Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.
- Cada responsable de biblioteca tendrá que presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, a finales de enero del 2008 a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas y Documentación.

7.3 POLÍTICAS ESPECÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD

Modelo de gestión para la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad
Universitat Politècnica de Catalunya

7.3.1 Introducción

La UPC, como institución creadora de cultura, está obligada a transmitir el conocimiento que genera, con acciones que alcancen desde la participación activa en los debates sociales, hasta la formación de los ciudadanos y ciudadanas en los ámbitos de conocimientos que le son propios.

El Consejo de Gobierno de la UPC apuesta por un proyecto de Universidad comprometida con los valores de la democracia, de los derechos humanos, la justicia, la solidaridad, la cooperación y el desarrollo sostenible.

En general, quiere fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, pretende alcanzar la igualdad de oportunidades de aquellas personas que tienen vínculos con la institución.

Para explicitar su compromiso, el Consejo de Dirección de la UPC, en su proyecto de gobierno (UPC 10) para el período 2007-2010, ha plasmado de forma explícita la realización de una serie de actuaciones dirigidas a alcanzar estos objetivos.

7.3.2 Modelo de gestión

La UPC, tiene una estructura descentralizada con un total de 16 centros propios, 40 departamentos y 3 institutos de investigación los cuales están repartidos en 5 campus, geográficamente dispersos en la provincia de Barcelona.

La comunidad universitaria se compone de 2.565 PDI, 1.388 PAS y más de 30.000 estudiantes. El volumen, la dispersión geográfica y la amplitud de funciones de la universidad, requiere un modelo organizativo extenso que permita la coordinación de toda la organización, de forma que las medidas adoptadas, así como las problemáticas detectadas puedan llegar fácilmente hasta la unidad o unidades encargadas de aplicar las medidas y solucionar las problemáticas relacionadas con la igualdad de oportunidades.

Para ello, en primer lugar se planteó la creación de diferentes figuras y unidades dentro de la entidad, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por la institución y, de acuerdo con el Plan de Gobierno UPC10) llegar a elaborar un Plan Director para la Igualdad de Oportunidades que desarrollaremos en el apartado 2.6 de esta ponencia.

Seguidamente se detallan todas ellas, describiendo sus misiones y objetivos.

7.3.2.1. Oficina de Soporte a la Igualdad de Oportunidades

En primer lugar, el Consejo de Gobierno, en noviembre del 2006 aprueba la creación de la Oficina, definiendo su misión, objetivos y funciones, que son las siguientes:

Misión: Trabajar, de acuerdo con la legalidad vigente, para la no discriminación de los miembros de la comunidad universitaria, dando soporte y fomentando, principalmente, aquellas acciones que garanticen la igualdad de oportunidades de las personas por razón de género y la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad.

Objetivos:

- Ser el referente interno y externo de la UPC en los diferentes ámbitos relacionados con la igualdad de oportunidades
- Sensibilizar sobre la problemática específica de la igualdad de oportunidades
- Coordinar las actuaciones que las diferentes unidades y servicios de la UPC
- Recoger, analizar y difundir información periódica sobre la igualdad de oportunidades en la UPC
- Proponer acciones dirigidas a la no discriminación, con el objetivo final de que los miembros de la comunidad universitaria alcancen la plena igualdad de oportunidades.

Funciones:

- Conocer la situación actual de las personas de la UPC que sufren la falta de igualdad de oportunidades
- Saber las acciones que se realicen en la UPC, con el fin de detectar los puntos fuertes y débiles de la institución, en este ámbito.
- Ofrecer un espacio donde se planteen necesidades y donde se busquen soluciones específicas a la discriminación.
- Promover la elaboración, la puesta en marcha y el seguimiento de los planes que la UPC impulse para conseguir la igualdad de oportunidades
- Participar en proyectos y mantener contactos con observatorios de otras instituciones, tanto de ámbito nacional como internacional.

7.3.2.2. Comisión para la Igualdad de Oportunidades

En febrero de 2007 el Consejo de Gobierno de la UPC aprueba la creación de la Comisión para la Igualdad de Oportunidades.

Su ámbito de actuación se centra en la elaboración, desarrollo y seguimiento del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades que incluya, principalmente, la no discriminación ya sea por razón de género o por discapacidad de las personas.

Dicha comisión, se distribuye en dos subcomisiones específicas dedicada a cada uno de los temas y se convocan, como mínimo cada 3 meses.

- La Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Promoción Territorial es la presidenta.
- La responsable de la Oficina de Soporte a la Igualdad de Oportunidades es la secretaria.
- 8 representantes del PDI
- 4 representantes del Pas
- 4 representantes de los órganos de representación sindical
- 2 estudiantes

7.3.2.3. Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)

El Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) se enmarca dentro del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades de la UPC, bajo la estructura del Servicio de Actividades Sociales, UNIVERS.

El principal objetivo es: Contribuir a la plena integración de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) que presenten alguna discapacidad, para que su actividad en la universidad se desarrolle con normalidad.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Identificar y conocer los estudiantes, PDI i PAS de la UPC con alguna discapacidad.
2. Detectar, analizar, atender y/o derivar las necesidades de las personas de la comunidad universitaria con discapacidad.
3. Velar por el cumplimiento de medidas técnicas y académicas, y conseguir los recursos necesarios.
4. Informar y orientar sobre cuestiones relacionadas con la discapacidad.
5. Promover la participación de las personas con alguna discapacidad en las actividades de la comunidad universitaria.

6. Realizar acciones de sensibilización de la comunidad universitaria sobre la discapacidad.
7. Promover la participación de la comunidad universitaria en actividades de atención y soporte a las personas con discapacidades.

A través de la Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Promoción Territorial se crea la figura de los agentes colaboradores en los centros docentes propios y campus universitarios.

La función de los agentes colaboradores es detectar los estudiantes, PDI i PAS, de sus centros docentes o campus universitarios, con necesidades e informarnos de cada caso para coordinar las actuaciones a realizar.

7.3.2.4. Los programas de cooperación educativa de la UPC

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporarán al expediente del estudiante y las bolsas de trabajo con la tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica.

El centro realiza una selección de empresas del ámbito de la titulación que son de interés para los estudiantes. Éstas empresas pueden ser tanto del sector público, mayoritariamente ayuntamientos y centros de investigación, como del sector privado. En cualquier caso debe haber un técnico al frente de la empresa con capacidad para dar soporte al estudiante a lo largo de la estancia. La persona responsable de la empresa está en contacto con el profesor que tutora la estancia de prácticas del estudiante con el fin de acordar las actividades a realizar.

La normativa vigente que regula los convenios de cooperación educativa en la ESAB está a disposición del público en https://www.esab.upc.edu/suport_gestio/normatives/normativa-especifica-esab/NormativaEspecificaPractEmpresa06-07.pdf.

Ésta normativa será actualizada en cuanto los nuevos títulos de grado estén en aprobados.

7.3.2.5. Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL)

La Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) es el servicio creado por la Asociación de Amigos de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) para facilitar el desarrollo de la carrera profesional de los titulados de la UPC, así como para favorecer la inserción laboral. Sus servicios

están abiertos también a cualquier estudiante que quiera empezar a preparar su futuro profesional.

La OOIL da apoyo, también, a las empresas para que contraten con personas tituladas en la UPC, para incrementar las posibilidades de reclutamiento e incorporación de perfiles politécnicos.

Desde el 2004 se crea un Programa de inserción laboral para los titulados y tituladas de carreras politécnicas. Diseñando una intervención complementaria a la habitual de la oficina incorporando colaboraciones con instituciones ya vinculadas al mundo de la discapacidad y empresas.

Objetivo General- Favorecer la inserción laboral de las personas con titulaciones politécnicas y discapacidad, para desarrollar trabajos cualificados y directamente relacionados con los estudios cursados.

Objetivo Específico 1.- Informar al colectivo UPC sobre la discapacidad i su relación con el mercado laboral

Objetivo Específico 2.- Identificar el estudiantado y las personas tituladas en la UPC con discapacidad para darles apoyo en su inserción laboral.

Objetivo Específico 3.- Sensibilizar a la población UPC sobre la existencia y las necesidades especiales de este colectivo.

Objetivo Específico 4.- Sensibilizar sobre las ventajas en la contratación laboral de personas con discapacidad, tanto para el empresario como para el trabajador/a.

Objetivo Específico 5.- Realizar acciones de difusión, sensibilizaciones y captación de ofertas de trabajo entre las empresas para incidir en el grado de inserción de los titulados/as UPC con discapacidad.

Objetivo Específico 6.- Establecer sinergias de colaboración entre entidades que trabajen con este colectivo.

7.3.2.6. Cátedra de Accesibilidad: arquitectura, diseño y tecnología para todos

Relacionada con las funciones de formación e investigación de la UPC, la Cátedra de Accesibilidad tiene como misión facilitar que las personas, independientemente de sus capacidades, puedan acceder de forma autónoma, a cualquier entorno, sea arquitectónico, tecnológico o de conocimiento, actuando de manera transversal en los ámbitos de la universidad y el tejido socioeconómico que la rodea.

La actividad de investigación de la UPC es una de las aportaciones a la sociedad más fundamentales. No tan solo porque aporta nuevo conocimiento donde fundamentar la investigación, sino porque promueve el desarrollo tecnológico e innovador de la propia sociedad mediante la transferencia tecnológica. Este cometido debe tener relación directa con las necesidades reales de la sociedad, sociales, económicas, industriales, medioambientales, etc.

En este sentido, el objetivo general de la Cátedra es promocionar y coordinar el desarrollo de proyectos y otras actividades de I+D+I liderados por el personal investigador de la universidad que se centren en resolver las necesidades reales de las personas con discapacidad o dependencia en estos ámbitos:

- Ayudas técnicas para la valoración, tratamiento y rehabilitación
- Ayudas técnicas para la movilidad y orto protésica
- Ayudas técnicas para la audición
- Ayudas técnicas para las deficiencias visuales
- Ayudas técnicas para las actividades de la vida diaria

- Accesibilidad y usabilidad en la información y comunicación
- Accesibilidad y usabilidad en el automóvil y medios de transporte
- Accesibilidad y usabilidad en el lugar de trabajo
- Accesibilidad urbanística y en la edificación
- Mobiliario adaptado

En cuanto a la docencia, como es sabido, constituye uno de los pilares básicos donde se fundamenta la actividad de cualquier universidad. Su misión es, por una parte, formar profesionales que ejerzan con calidad su trabajo y por otra, formar personas comprometidas con el mundo que les rodea.

En esta línea, el objetivo general de la Cátedra es asegurar que los titulados UPC integren el paradigma de la accesibilidad y del diseño para todos en su devenir profesional y personal. Esto significa:

- incorporar estos conceptos de manera transversal en los planes de estudio de todas las especialidades que se imparten en la universidad
- proporcionar formación específica sobre esta materia tanto a profesorado, como al estudiantado o a los profesionales

La Cátedra de Accesibilidad fue creada por el Consejo de Gobierno de la Universitat Politècnica de Catalunya el 31 de marzo del 2005.

7.3.2.7. Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC

Así pues, tal como se indica en la introducción, uno de los objetivos de la UPC es fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, quiere alcanzar la igualdad de oportunidades de aquellas personas que, de alguna manera, tienen vínculos con la institución.

Es con esta finalidad que se diseña y aprueba el Plan Director para la Igualdad de Oportunidades, mediante el cual la UPC se dota de una herramienta, de un medio y de un marco de referencia para desarrollar su compromiso institucional con este principio de igualdad, no-discriminación y de respeto por la diversidad.

Este plan define los principios sobre los cuales se han de desarrollar los Planes Sectoriales. Inicialmente, el compromiso con la comunidad universitaria es la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de dos Planes Sectoriales, que tienen como base la igualdad de oportunidades por razón de género y por razón de discapacidad.

De esta forma, presentando de forma conjunta el concepto de alcanzar la igualdad de oportunidades, se obtiene una visión global que permitirá detectar la problemática común, así como las posibles intersecciones entre los dos ámbitos, con la finalidad de poder realizar las actuaciones correctivas necesarias.

La interiorización de estos principios por parte de nuestra comunidad, nos ha de permitir crear un marco de convivencia y de desarrollo de los talentos y habilidades de todos y cada uno de sus miembros, así como alcanzar los objetivos fijados.

La elaboración del Plan Director ha sido posible gracias a la participación de todos los estamentos de la Universidad y con el consenso de todas las personas que han intervenido en el proceso. Así

mismo, es importante destacar el debate mantenido con los órganos de representación sindical y la buena predisposición y el interés que han manifestado para que, finalmente, el Plan haya sido aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPC, en julio de 2007.

Los principios rectores que han guiado la elaboración del Plan Director son los siguientes

No discriminación
Responsabilidad Social
Satisfacción de las personas
Accesibilidad universal
Transversalidad
Pro actividad
Aprovechamiento del conocimiento interno

En esta ponencia, trataremos el Plan Sectorial para la Igualdad de Oportunidades por razón de discapacidad, los objetivos generales y específicos del mismo se detallan a continuación:

Objetivo General 1.- Promover una política de compromiso con la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad

Objetivo Específico 1.- Sensibilizar a la comunidad universitaria, informando, debatiendo y haciendo efectivo este compromiso.

Objetivo General 2.- Desarrollar las medidas y los medios necesarios para que las personas con discapacidad tengan las oportunidades para alcanzar sus objetivos académicos y laborales

Objetivo Específico 2.- Planificar i coordinar los recursos necesarios para prestar atención, soporte y ayuda integral a las personas con discapacidad, que presenten necesidades especiales.

Objetivo Específico 3.- Promover la normalización de la vida laboral de los trabajadores y trabajadoras con discapacidad, con la finalidad de alcanzar con éxito sus funciones profesionales.

Objetivo Específico 4.- Promover la formación interna de los miembros del Personal Docente e Investigador (PDI) y del Personal de Administración y Servicios (PAS) en cuanto a la sensibilización, adaptaciones y actuaciones que se necesiten realizar para conseguir la igualdad de trato y la accesibilidad total para las personas con discapacidad.

Objetivo Específico 5.- Promover la integración en el mercado del trabajo de las personas con discapacidad, favoreciendo su contratación por parte de la UPC.

Objetivo General 3.- Facilitar la información y mejorar la formación sobre discapacidad.

Objetivo Específico 6.- Mejorar el sistema de identificación del estudiantado con discapacidad.

Objetivo Específico 7.- Proporcionar al estudiantado con discapacidad las ayudas necesarias para conseguir sus objetivos académicos.

Objetivo Específico 8.- Elaborar los procedimientos y los modelos de adaptaciones y modificaciones curriculares, con la finalidad de objetivar la forma de organizar las actividades, disponer de los instrumentos, seleccionar los contenidos y poner en marcha las metodologías más apropiadas para atender las diferencias individuales del estudiantado con discapacidad.

Objetivo Específico 9.- Proporcionar al profesorado los recursos necesarios en materia de atención educativa a las necesidades asociadas con la discapacidad.

Objetivo Específico 10.- Fomentar la formación sobre discapacidad y accesibilidad

Objetivo Específico 11.- Promover la creación de estudios de postgrado sobre accesibilidad y discapacidad/dependencia.

Objetivo General 4.- Eliminar todo tipo de barreras, asegurando la accesibilidad universal

Objetivo Específico 12.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad tecnológica y de comunicaciones.

Objetivo Específico 13.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad arquitectónica, incorporándolo en los proyectos de obra nueva, de acuerdo con la legislación vigente, así como en la adaptación de los edificios ya existentes.

Objetivo General 5.- Alcanzar el compromiso de la UPC, como institución pública, con la sociedad a la que presta servicio

Objetivo Específico 14.- Facilitar la integración laboral de los titulados y tituladas con algún tipo de discapacidad.

Objetivo Específico 15.- Implicar a la sociedad en los proyectos que la UPC lleva a cabo en este ámbito.

Objetivo Específico 16.- Promover la difusión del conocimiento del principio de accesibilidad universal en la sociedad.

Objetivo Específico 17.- Interaccionar con todas las entidades, asociaciones e instituciones con las que se ha colaborado o se colabora en la actualidad.

Para alcanzar los objetivos se han previsto un total de 43 acciones a desarrollar en el período 2007-2010.

Las diferentes acciones han sido asignadas al responsable del Consejo de Dirección y al responsable directo de la gestión.

Para más información se puede consultar la siguiente bibliografía:

Universitat Politècnica de Catalunya. *UPC 10 : pla de govern 2006-2010. Disponible a* <http://www.upc.edu/catala/la-upc/planificacio/2006-2010/pla_actuacio10.htm> [Consulta: 18 octubre 2007]

Universitat Politècnica de Catalunya. *Cátedra de Accesibilidad: arquitectura, diseño y tecnología para todos. Disponible a* <<http://www.upc.edu/catac/>> [Consulta: 18 octubre 2007]

Universitat Politècnica de Catalunya. Pla Director per a la Igualtat d'Oportunitats. Disponible a <http://www.upc.edu/bupc/>

7.4. POLÍTICAS ESPECÍFICAS DE LA UNIVERSIDAD: PLANES PARA EL DESARROLLO POSTERIOR

Aun cuando los recursos disponibles en un momento dado puedan considerarse suficientes para afrontar un determinado reto formativo, tanto la dirección de la Universidad como el Centro son conscientes que siempre es necesario un plan de actuación para la renovación, mejora y ampliación de los recursos e infraestructuras disponibles. En este sentido, la UPC implanta planes de inversión específicos a los que se pueden inscribir los proyectos justificados destinados a infraestructuras y equipamientos. Los planes disponibles en la actualidad, a los que se ha acogido la ESAB con proyectos específicos son:

- El plan de inversiones en TIC 2007-2010, aprobado por el Consejo de Gobierno en fecha 27 de marzo establece el marco de referencia para las inversiones en materias de informática y comunicaciones de la universidad para el período 2007-2010. El objetivo de este plan plurianual es dar respuesta a las inversiones en infraestructuras TIC y sistemas de información para la docencia, investigación y gestión, teniendo en cuenta la renovación, tecnológica o por obsolescencia, de infraestructuras y equipamiento TIC, la innovación, la calidad y la sostenibilidad, la planificación a corto y medio plazo de las necesidades TIC y la adquisición de equipos informáticos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan desarrollar su actividad docente, de investigación y/o de gestión. Las inversiones propuestas para el ejercicio 2007 ascendieron a un total de 5.400.000 €.
- Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes 2007-2008 El acuerdo núm. 155/2007 del Consejo de Gobierno de la Universitat Politècnica de Catalunya establece una convocatoria de ayudas a la mejora de los equipos docentes para el período bianual 2007-2008 con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. Esta convocatoria está dotada con un importe de 700.000 € anuales. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y deberán ser económicamente sostenibles.

8 . RESULTADOS PREVISTOS

8.1 VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

Para obtener una valoración de los resultados académicos que se generen de la aplicación del nuevo plan de estudios será necesario instrumentar y parametrizar el proceso.

La Universitat Politècnica de Catalunya ha desarrollado un Plan de Gobierno 2006-2010 basado en tres ejes específicos. Los dos primeros son de obligado cumplimiento por parte de los Centros docentes y desarrolla políticas específicas de la Universidad. El tercer eje es optativo y pretende desarrollar las especificidades propias de los diferentes Centros.

El primer eje pretende fomentar la mejora de los centros basándose en indicadores de actividad que representen diferentes facetas de su funcionamiento para establecer un criterio de calidad dentro de la propia Universidad. Los diferentes indicadores están clasificados en:

- Admisión
- Actividad docente
- Internacionalización y formación
- Resultados
- Actividad investigadora
- Políticas transversales

El apartado de “Resultados” incluye los siguientes indicadores que seguiremos utilizando para la valoración de los resultados del plan de estudios y que serán los que se utilizarán para contrastar con los realmente obtenidos cuando se evalúe la titulación pasados los primeros cursos.

Tasa de graduación

Tasa de abandono

Tasa de eficiencia

Duración media de los estudios

En todas las titulaciones del ámbito agrícola que se proponen, se plantea como objetivo igualar los resultados obtenidos en la titulación de Ingeniero Técnico en Industrias Agroalimentarias. Esta titulación se ha llevado a cabo aplicando nuevas metodologías de aprendizaje, de acuerdo con los planes de Bolonia, y como se observará posteriormente los resultados obtenidos son mejores que en las otras titulaciones. Por ello nos planteamos que en todos los nuevos planes de Grados del ámbito agrícola aproximarnos a los resultados obtenidos en dicha titulación.

La definición de cada uno de ellos es:

8.1.1. Tasa de graduación

Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Forma de cálculo:

El denominador es el número total de estudiantes que se matricularon por primera vez en una enseñanza en un año académico (c). El numerador es el número total de estudiantes de los contabilizados en el denominador, que han finalizado sus estudios en el tiempo previsto (d) o en un año académico más (d+1).

$$\frac{\text{Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")}}{\text{Total de estudiantes matriculados en "c"}} \times 100$$

Valoración extraída del Centro para los titulados de los tres cursos indicados y que servirá de referencia para una evaluación futura:

Ingeniería Técnica Agrícola	Tasa de Graduación (ANECA)		
	2004-05	2005-06	2006-07
Industrias Agrarias i Alimentarias	50,0%	47,9%	44,6%
Explotaciones Agropecuarias	30,1%	20,2%	10,0%
Hortofruticultura y Jardinería	29,3%	9,1%	17,4%

Estos datos se utilizarán como base para la estimación del valor que el centro planteará como objetivo a alcanzar, y que consideramos debe **superar el 40%**, lo cual va a suponer una mejora global respecto la situación previa.

8.1.2. Tasa de abandono

Relación porcentual entre el número de total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Forma de cálculo:

Sobre una determinada cohorte de estudiantes de nuevo ingreso establecer el total de estudiantes que sin finalizar sus estudios se estima que no estarán matriculados en la titulación ni en el año académico que debieran finalizarlos de acuerdo al plan de estudios (t) ni en el año académico siguiente (t+1), es decir dos años seguidos, el de finalización teórica de los estudios y el siguiente.

$$\frac{\text{Nº de estudiantes no matriculados en los 2 últimos cursos "t" y "t+1"}}{\text{Total de estudiantes matriculados en el curso t-n+1}} \times 100$$

n = la duración en años del plan de estudios

Valoración extraída del Centro para los titulados de los cursos indicados y que servirá de referencia para una evaluación futura:

Ingeniería Técnica Agrícola	Tasa de Abandono (ANECA)		
	2004-05	2005-06	2006-07
Industrias Agrarias i Alimentarias	16.9%	23,8%	30,7%
Explotaciones Agropecuarias	26.0%	46,4%	53,2%
Hortofruticultura y Jardinería	26.0%	50,8%	57,4%

Estos datos se utilizarán como base para la estimación del valor que el centro planteará como objetivo a alcanzar, y que consideramos **no debe superar el 30%**, lo cual va a suponer una mejora global respecto la situación previa.

8.1.3. Tasa de eficiencia

Relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Forma de cálculo:

El número total de créditos teóricos se obtiene a partir del número de créditos del plan de estudios multiplicado por el número de titulados. Dicho número se divide por el total de créditos de los que realmente se han matriculados los graduados.

$$\frac{\text{Créditos teóricos del plan de estudios} * \text{Número de graduados}}{\text{Total créditos realmente matriculados por los graduados}} \times 100$$

Valoración extraída del Centro para los titulados de los cursos indicados y que servirá de referencia para una evaluación futura:

Ingeniería Técnica Agrícola	Tasa de Eficiencia (ANECA)		
	2004-05	2005-06	2006-07
Industrias Agrarias i Alimentarias	88.5%	85.1%	83,4%
Explotaciones Agropecuarias	77.5%	77.0%	80,0%
Hortofruticultura y Jardinería	80.1%	78.9%	80,5%

Estos datos se utilizarán como base para la estimación del valor que el centro planteará como objetivo a alcanzar, y que consideramos **debe superar el 85%**, lo cual va a suponer una mejora global respecto la situación previa.

8.1.4. Duración media de los estudios

Es la media de tiempo que un estudiante necesita para titularse. Se obtiene relacionando el número de cursos acumulados por una determinada promoción o cohorte y el número de titulados que la conforman.

Forma de cálculo:

El número de cursos acumulados se obtiene como suma de los cursos matriculados por los estudiantes titulados de una determinada promoción y se divide por el número de titulados.

Nº de cursos matriculados de los titulados de una promoción

Nº de titulados de la promoción

Valoración extraída del Centro para los titulados de los cursos indicados y que servirá de referencia para una evaluación futura:

Ingeniería Técnica Agrícola	Duración media estudios (años)		
	2004-05	2005-06	2006-07
Industrias Agrarias i Alimentarias	4,53	4,64	4,68
Explotaciones Agropecuarias	5,17	5,06	6,11
Hortofruticultura y Jardinería	5,53	6,82	5,90

Estos datos se utilizarán como base para la estimación del valor que el centro planteará como objetivo a alcanzar, y teniendo en cuenta que los estudios incrementarán en un año su duración, consideramos **no debe superar 6 años**, lo cual va a suponer una mejora global respecto la situación previa.

8.2. PROGRESO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje del estudiantado se planteará de forma continua, es decir, no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al estudiantado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción a reorientar su aprendizaje.

La evaluación sumativa se diseñará con el objetivo de calificar al estudiantado para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros.

Para valorar el aprendizaje del estudiantado es conveniente planificar suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación deben ser coherentes con los objetivos específicos y/o competencias genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o

materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realizará el alumno o alumna configurará su aprendizaje y le permitirá obtener la calificación final de cada asignatura o materia.

La calificación estará basada en un mínimo de 3 actividades de evaluación en asignaturas cuatrimestrales y 5 en las anuales que debidamente ponderadas, configurarán su calificación final.

La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

El tipo de actividades pueden ser individuales y/o de grupo, en el aula o fuera de ella, además de multidisciplinares o no. Algunos ejemplos de métodos o formatos de evaluación (sin ánimo de ser exhaustivos) pueden ser: pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico, o instrumental de laboratorio, trabajos de curso y/o proyectos. Es imprescindible para evaluar el progreso del alumnado, que cada actividad de evaluación venga acompañada del rápido retorno del profesorado, para que así el alumno o alumna pueda reconducir, a tiempo, su proceso de aprendizaje. El tipo de retroalimentación (Feedback) puede ser, desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones, ya sea en el mismo material entregado o a través del campus digital, hasta entrevistas personales o grupales por parte del profesorado.

El coordinador de cada asignatura planificará sus actividades de evaluación de modo coherente con los objetivos específicos y/o competencias genéricas programadas por el plan de estudios. Estas actividades deberán tener una planificación suficientemente flexible como para poder encajarlas dentro de una planificación global del curso.

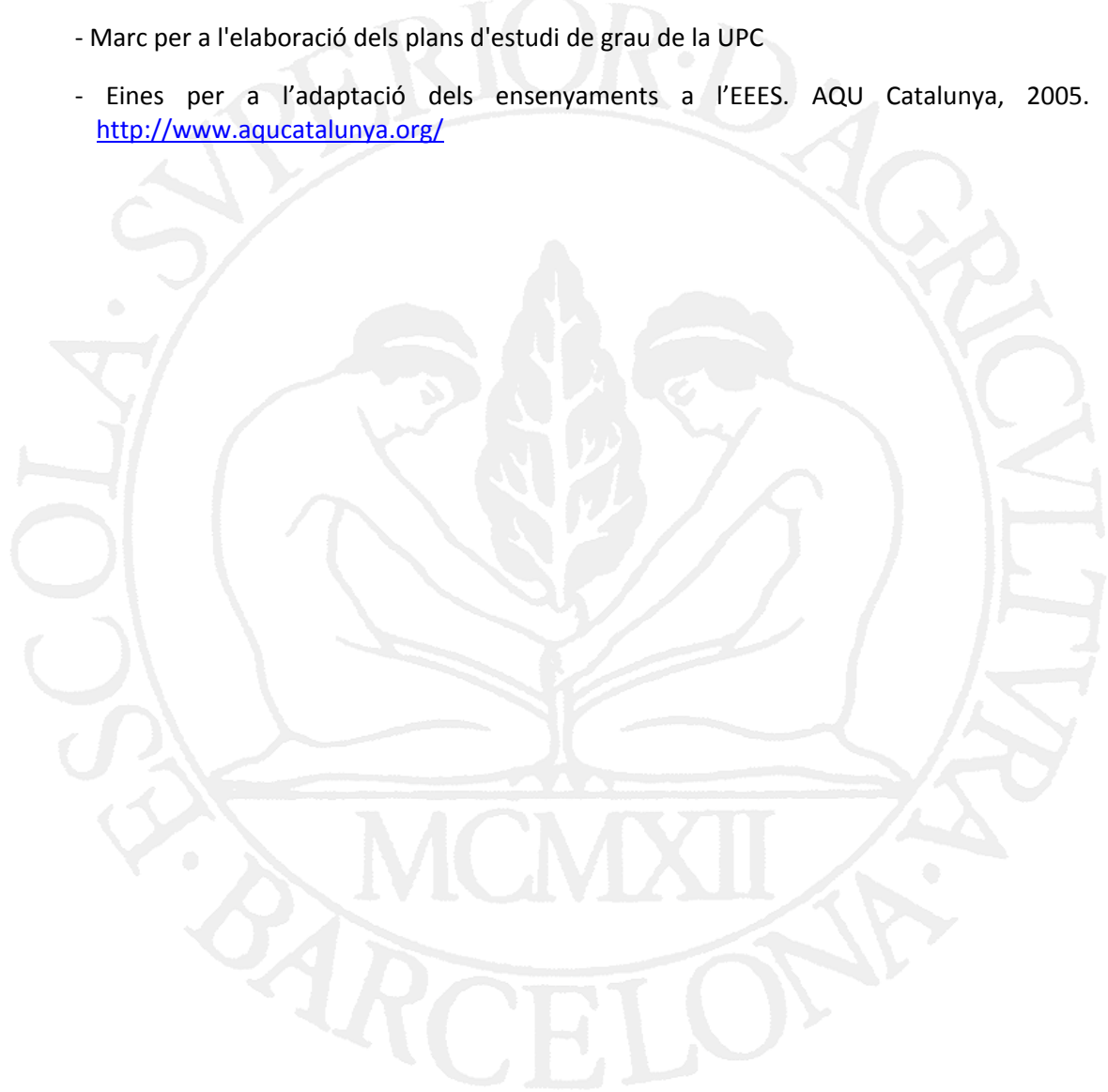
El Plan de Estudios propuesto incorpora Prácticas en Empresas de carácter optativo cuya evaluación se lleva a cabo mediante la asignación de un Tutor especializado en el campo correspondiente a la actividad de la empresa que coordina el trabajo formativo del estudiante conjuntamente con el responsable de la empresa. Una vez realizada la práctica, el estudiante elabora un informe que será valorado por el Tutor. En la evaluación se tiene en cuenta la opinión del responsable de la empresa que realiza una estimación de las capacidades y competencias adquiridas, tanto de nivel genérico como específico.

Una vez finalizados los estudios, el estudiantado, con carácter obligatorio, realizará un “Trabajo final de Grado” (TFG) con el objetivo de demostrar sintéticamente las capacidades y competencias adquiridas a lo largo de sus estudios. Cada TFG estará tutorado por un miembro del PDI que dirigirá las actividades necesarias para llevarlo a cabo. La evaluación se efectuará mediante un tribunal escogido “ad hoc”. Esta evaluación se llevará a cabo en dos fases: una primera etapa de revisión de la documentación sin la presencia del Tutor ni del estudiante/a. Una segunda etapa es la de exposición del TFG, en donde el estudiante prepara y expone su trabajo.

La evaluación del TFG considera los conocimientos científicos, las aptitudes, las capacidades adquiridas y las competencias genéricas, específicas y transversales.

Referencias:

- “L’avaluació en el Marc de l’Espai Europeu d’Ensenyament Superior” Documento de Evaluación ICE. <http://www-ice.upc.edu/>
- “La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje” Leonor Prieto, Ángeles Blanco, Paco Morales y Juan Carlos Torre. Editorial Octaedro, 2007.
- “Assessment for Learning” The Teaching and Educational Development Institute. The University of Queensland, Geoff Isaacs, 2001.
- Marc per a l’elaboració dels plans d’estudi de grau de la UPC
- Eines per a l’adaptació dels ensenyaments a l’EEES. AQU Catalunya, 2005. <http://www.aqucatalunya.org/>



9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

La “*Escola Superior d’Agricultura de Barcelona*” es uno de los Centros de la “*Universitat Politècnica de Catalunya*” que implementó una prueba piloto de adaptación al Espacio Europeo de educación superior (EEES). Uno de los apartados de la Prueba piloto era la implantación de un sistema de evaluación de la calidad que velara por la adecuada formación del estudiantado. En este caso, el sistema de evaluación se plasmó en una “*Comissió de seguiment de la Prova Pilot d’adaptació de la titulació d’Enginyeria tècnica agrícola, especialitat en Indústries agràries i alimentàries a l’EEES*” (CSPP). La comisión fue aprobada en la Junta de Escuela en Julio de 2006, aprobó su reglamento en octubre de 2006 i ha funcionado hasta la actualidad. Esta experiencia nos ha permitido identificar los puntos fuertes y débiles del proceso, permitiéndonos diseñar un nuevo sistema de de gestión de la calidad a nivel de todas las titulaciones del Centro que en un futuro nos permita obtener un reconocimiento externo.

9.1. RESPONSABLES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

9.1.1. Estructura y composición

El sistema que garantizará la calidad del plan de estudios estará en manos de un órgano específico del Centro llamado Comisión de Calidad (CQ) y estará formada por el Director de l’ESAB, la Secretaria Acadèmica i los subdirectores/as Jefe/a de Estudios, de Relaciones externas, de Recursos y Planificación y de Infraestructuras, un/a representante del PDI i un/a representante del PAS (esta configuración podrá variar si la propia Comisión lo decide con el objetivo de incorporar otros colectivos). Su objetivo principal será el establecimiento de políticas de mejora continuada de todos los aspectos, procesos y actividades en el que esté involucrado el Centro. Esta Comisión será el órgano decisorio de las actividades de las diferentes subcomisiones de trabajo (las comisiones ejecutivas) encargadas de los diferentes procesos implicados. Inicialmente se plantean las Subcomisiones de Estudios, la de Relaciones externas y Promoción y la de Infraestructuras, cada una de las cuales controlará unas actividades concretas.

Cada subcomisión estará formada por el Subdirector responsable, un/a Secretario/a de Subcomisión, dos representantes del PDI, uno del PAS i un estudiante. Será el Secretario de Subcomisión el encargado de elaborar las diferentes evidencias que será necesario confeccionar para su correcto funcionamiento y contará con la ayuda de un becario.

La Comisión de calidad se reunirá dos veces al año, coincidiendo con los finales de cuatrimestre. En la reunión del cuatrimestre de otoño, la comisión realizará un seguimiento de las actividades de las Subcomisiones para verificar la evolución de las acciones iniciadas. En la reunión del cuatrimestre de primavera, la comisión analizará el Informe anual de seguimiento con el objetivo de detectar posibles puntos débiles y redactar el informe anual de seguimiento que permita a la Dirección del Centro tomar decisiones para la mejora de su funcionamiento. El Informe anual de seguimiento se dará a conocer a la Comisión Permanente. Una vez presentada se hará público a través de la Web de la Escuela.

Las subcomisiones se reunirán las veces que consideren necesario con un mínimo de cuatro anuales. Una al principio de cada cuatrimestre con el objetivo de planificar las actividades que les encargue la Comisión de Calidad a través de sus Subdirectores. La otra reunión se realizará a medio cuatrimestre para realizar un seguimiento de las acciones iniciadas.

Las actas de cada reunión, tanto de la Comisión como de las Subcomisiones incorporarán la información correspondiente a los objetivos de la reunión, orden del día, asistentes, resumen de las discusiones, acuerdos y conclusiones. Todas las actas se depositarán en el apartado correspondiente de la Intranet de la Comisión de Calidad.

En aquellos casos que se considere oportuno se invitará a participar en el órgano responsable del sistema de garantía de calidad del plan de estudios, a una representación de agentes externos (empresas, centros de investigación, colegios profesionales, representantes de la administración, etc.) que estén muy vinculados a las actividades de la unidad.

9.1.2. Funciones asignadas

Inicialmente, la subcomisión de Estudios incorporará la gestión de la calidad a los siguientes procesos:

- Información, acogida y orientación del estudiantado
- Características y sistema de publicación del material de información al estudiantado, tanto a nivel de Plan de Estudios como de funcionamiento interno.
- Fomento y seguimiento del aprendizaje del estudiantado.
- Orientación profesional del estudiantado
- Reclamaciones, incidencias y sugerencias

La Subcomisión de Relaciones externas y Promoción velará por la calidad de los programas de movilidad con origen o final en el centro y el seguimiento de inserción laboral de los titulados a través de los siguientes procesos:

- Información, acogida y orientación del estudiantado entrante
- Información y orientación del estudiantado saliente
- Características y sistema de publicación del material de información al estudiantado.
- Fomento y seguimiento de las Prácticas en empresas y de los programas de movilidad.
- Seguimiento de la inserción laboral del titulado
- Reclamaciones, incidencias y sugerencias

La Subcomisión de Infraestructuras implantará el seguimiento de los procesos de gestión relacionados con:

- Grado de adecuación de los espacios reservados a los usos previstos
- Adecuación del equipamiento docente a las características de la docencia en la ESAB (Teórica, práctica y de campo),
- Adecuación general de los espacios no destinados a docencia,
- Mejora medioambiental del edificio y de su uso (Dispositivos de ahorro energético, de consumo, posibilidad de reciclaje, ...)
- Utilización y optimización de las herramientas TIC en los procesos educativos y de gestión de la ESAB.

9.1.3. Mecanismos para la toma de decisiones

Cada subcomisión definirá el procedimiento concreto de gestión de la calidad basándose fundamentalmente en los siguientes procesos:

- Establecimiento de un estándar de calidad mínimo para cada actividad basándose en los indicadores objetivos definidos en el EJE A del plan de gobierno UPC-10 de la Universidad.
- Definición de unas directrices de armonización del funcionamiento de cada actividad en los ámbitos en que ello sea posible. (Las directrices de armonización se refieren a los métodos de docencia, evaluación de las actividades del estudiantado, etc. La intención no es coaccionar la libertad del PDI sino dotar al sistema de una cierta uniformidad que genere una sensación de orden i control de la situación.)
- Definición de las directrices correspondientes a la temporización global de las actividades. (Este proceso puede no ser necesario en algunas subcomisiones, pero será imprescindible en la de estudios para garantizar un esfuerzo uniforme de las actividades formativas y evaluadoras del estudiante).
- Implementación de un sistema de recogida de sugerencias y reclamaciones, ya sea vía electrónica o en papel, canalizando la información al responsable de la subcomisión.
- Utilización del sistema de encuestas de la propia Universidad como elemento de juicio en la toma de decisiones.
- Análisis y evaluación de los resultados de los indicadores, encuestas y sugerencias para establecer políticas de mantenimiento o mejora de las actividades.

Todos los procesos quedarán registrados en un Manual de Calidad del cual se realizará una extensa promoción para todo el personal implicado, PDI, PAS, estudiantado, empresas en convenio o relación y titulados. Por otro lado, con periodicidad anual, cada Subcomisión elaborará un Informe Anual de Seguimiento que contendrá los datos más relevantes de la actividad de la comisión (Toma de datos, análisis, conclusiones, actividades,...) que elevará a la Comisión de Calidad que será la encargada de elaborar el informe resumen que elevará a la Dirección del centro para que sirva de ayuda a la toma de decisiones. Por ello, el último apartado de conclusiones incorporará de forma diferenciada las recomendaciones de mejora de la calidad del Centro y las que considere de responsabilidad superior. Este informe Anual de Seguimiento será elevado al correspondiente Órgano Colegiado de la Universidad encargado del seguimiento de la Calidad de los Centros.

9.1.4. Forma de articular la participación

El conjunto de la Comisión de calidad y sus Subcomisiones está formada por representantes de todos los colectivos implicados en el funcionamiento del centro. Existen representantes del Equipo directivo, el PDI, el PAS y los estudiantes.

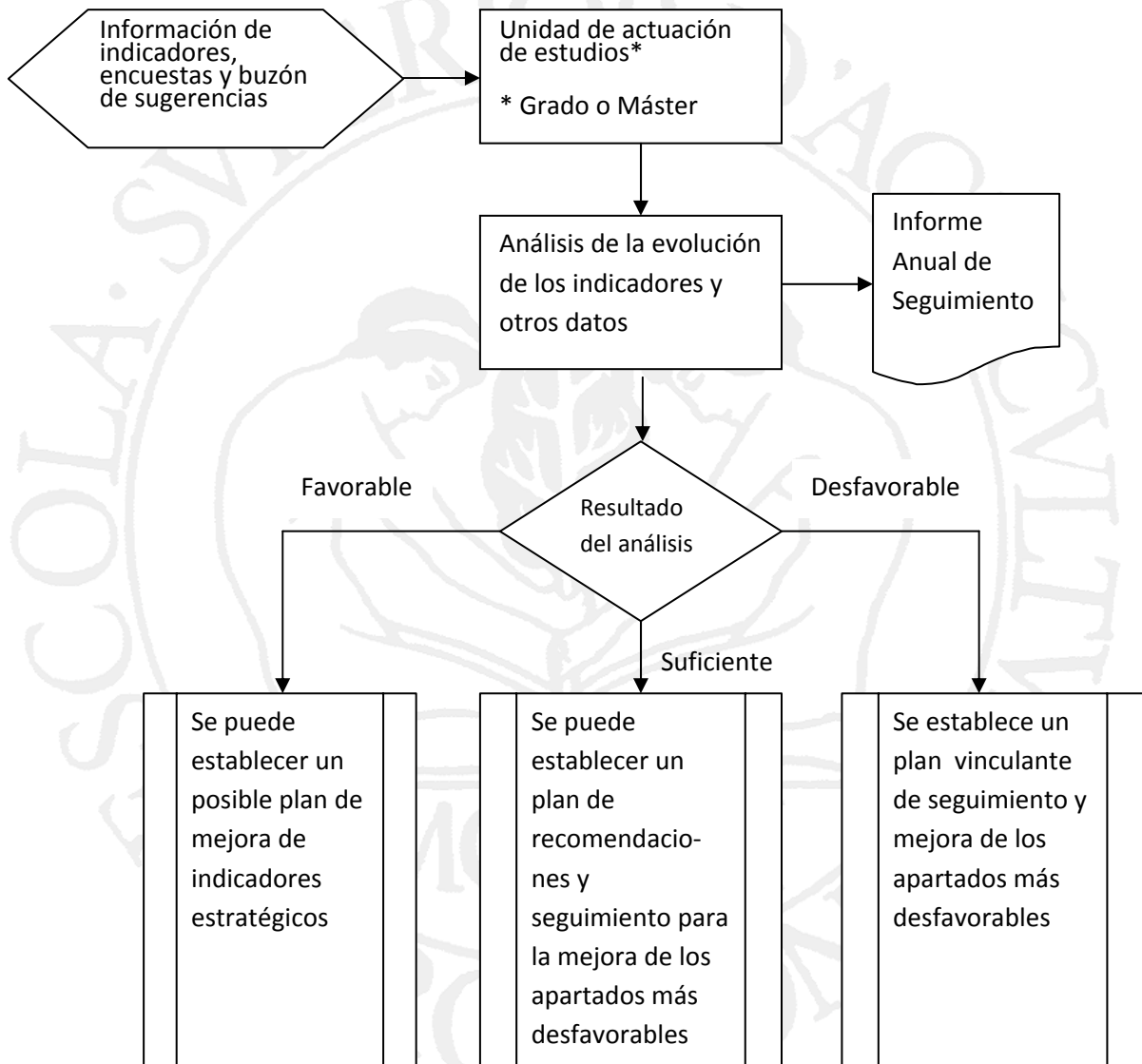
Para las facetas de promoción, participación y comunicación se utilizará básicamente la página WEB del Centro que, al igual que en la actualidad incorpora un apartado sobre la prueba piloto de Adaptación al EEES, incorporará un apartado de gestión de la calidad. Este apartado, tanto público como privado (intranet) permitirá:

- Establecer fóruns de intercambio sobre la gestión de los procesos, la asesoría y la discusión de métodos y criterios aplicables.
- Introducción de formularios de seguimiento de las diversas actividades.
- Introducción de formularios de reclamaciones y sugerencias para todas las personas implicadas en el sistema (PDI, PAS i estudiantado) para cada actividad.

9.2. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PROFESORADO

9.2.1. Procedimiento general de evaluación y mejora de localid de la enseñanza y el profesorado.

El procedimiento general de evaluación y mejora responde al siguiente organigrama:



La subcomisión de estudios, y dentro de ella la Unidades de actuación de Grado y Máster serán las encargadas de la evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado correspondiente.

9.2.2. Indicadores para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza y el profesorado

Las Unidades de actuación dispondrán de cinco fuentes de información para la definición del estándar de calidad y el análisis de su evolución posterior que, finalmente, permitirá la evaluación de la calidad de la enseñanza y el profesorado:

1- Los indicadores generales más característicos relacionados con la docencia correspondientes al plan UPC-10:

- Tasa de rendimiento
- Media de créditos matriculados por el estudiante
- Presupuesto liquidado de material docente y proyectos de innovación
- Porcentaje de profesorado con resultados de encuesta al profesorado igual o superior a 3,2/5
- Porcentaje de abandono
- Tasa de eficiencia
- Tasa de graduación
- Duración media de los estudios

Los resultados de estos indicadores se hacen públicos cada año en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>), y se presentan en esta plataforma de forma global (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.10) y por titulaciones (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.11). Dichos resultados se tendrán que traducir en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje del estudiantado.

Por otra parte, con carácter anual, por centros y titulaciones, la UPC también publica en su web de Datos Estadísticos y de Gestión (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Docencia, Subapartado 1.4.1) indicadores relativos a los titulados:

- Duración media de los estudios
- la distribución del número de graduados por género y edad
- el % de titulados en función de la duración de los estudios
- la evolución global y por titulaciones de los graduados
- el número de titulados con una estancia académica internacional equivalente a un cuatrimestre

El objetivo de dichas publicaciones, tanto en el caso de los indicadores sobre los resultados académicos como sobre los graduados, es rendir cuentas a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

Durante el periodo de transición entre un plan de estudios y otro, y dado el interés del Centro por canalizar a los estudiantes/as hacia las nuevas titulaciones, se incluye un indicador adicional relacionado con ese mecanismo:

- Tasa de traspaso

2- Para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes se utilizan diversos mecanismos (exámenes, proyectos realizados, trabajos finales de grado, etc) para determinar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el plan de estudios. Los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas quedan certificados mediante unos actos de evaluación que sirven de instrumento para que el órgano/comisión

encargado de la evaluación del estudiantado lleve a cabo su análisis y tome las medidas y las decisiones adecuadas para la mejora del plan de estudios.

Estos resultados se traducirán en los siguientes indicadores con el objetivo de analizar las diferentes asignaturas de los diferentes bloques curriculares en que queda subdividido el plan de estudios. Estos Indicadores de rendimiento de las diferentes asignaturas, establecidos por el propio Centro son:

- Número de matriculados
- Número de aprobados
- Número de suspensos
- Número de no presentados
- Nota media de los aprobados
- Nota media del curso sin considerar los no presentados
- Porcentaje de estudiantes que necesitan más de dos años para aprobar la asignatura

3- Con respecto a la información relativa a los mecanismos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado, la Universidad Politécnica de Catalunya aplica desde el curso 2007-08 un modelo de evaluación del profesorado basado en el Manual de Evaluación de la Actividad Docente de la UPC aprobado por el Consejo de Gobierno (acuerdo número 174/2007 del Consejo de Gobierno de 13 de noviembre de 2007).

Esta certificación responde a la adecuación del modelo de evaluación de la UPC a los criterios establecidos por AQU a: Resolución IUE / 2037/2007, de 25 de junio, que publica las Instrucciones para la Certificación de Manuales de Evaluación Docente de las Universidades Públicas Catalanas y La Guía para el diseño y la implantación de un modelo institucional de evaluación docente del profesorado a las universidades públicas catalanas (AQU Catalunya, segunda edición).

La evaluación del profesorado funcionario y contratado no se hace únicamente a efectos de la concesión de un complemento autonómico, sino que tiene que permitir:

- Informar de los resultados de la evaluación a AQU Catalunya y al departamento competente en materia de universidades para la obtención del complemento autonómico.
- Informar los tribunales de concursos para plazas de profesorado.
- Considerarla un requisito para presidir los tribunales de los concursos de acceso a plazas de profesorado, y un mérito para formar parte.
- Considerarla un mérito en los procesos de promoción interna.
- Considerarla un mérito en las solicitudes de ayudas para la innovación, la mejora docente y la búsqueda sobre docencia.
- Considerarla un mérito para la concesión de permisos y licencias.
- Considerarla un mérito en la solicitud de la condición de profesor emérito.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión de premios y otros reconocimientos de calidad docente.

- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión del complemento autonómico de docencia.
- Otros efectos que el Consejo de Gobierno determine en acuerdos posteriores a la aprobación de este modelo.

El modelo de evaluación recoge información referente a los contenidos siguientes:

1. autoinforme del profesor
2. planificación docente
3. actuación profesional
4. resultados de la actividad docente
5. satisfacción de los estudiantes

En el apartado del autoinforme, se pretende que el profesor haga una reflexión personal sobre la docencia impartida (haciendo referencia al resto de apartados) así como identificar los méritos docentes más relevantes del quinquenio.

En el apartado de planificación docente, se tiene en cuenta el volumen de docencia, así como la variedad de asignaturas impartidas durante el quinquenio, y en el apartado de "actuación profesional" se quiere dar importancia a los actividades que el profesor ha realizado y que están vinculadas a la mejora docente.

Para asegurar una buena valoración de las tareas desarrolladas por el profesor se han designado diferentes comisiones de ámbito que se encargan de validar y valorar los méritos aportados por el profesor.

Los indicadores de la actividad docente, de investigación, de dirección y coordinación, y de extensión universitaria del PDI. Esta información se halla en una base de datos que se gestiona a través de un programa informático llamado "Info PDI" (<https://biblioteca.upc.es/apae/infopdi/login.asp>) que contiene la evolución histórica de cada uno de los indicadores de actividad del profesorado, además de los resultados de las encuestas de los estudiantes desde el curso 1995/1996. A este programa también puede tener acceso cada profesor, el cual puede visualizar un informe global que contiene su progresión en los distintos ámbitos de su actividad:

- Docencia: clases de primer, segundo y tercer ciclo; direcciones de PFC, trabajos de investigación tutelados y proyectos de tesis; participación en tribunales (PFC, tesis y DEA); coordinaciones de programas docentes, de programas de intercambios de estudiantes de un centro de la UPC, de programas de cooperación educativa, etc; actividades personales (asistencia a cursos, seminarios, jornadas, simposios de formación docente, pedagógica o de materias propias del área de conocimiento, ...); y encuestas de los estudiantes.
- Investigación: puntos de actividad de investigación obtenidos a partir de la publicación de artículos en revistas, congresos, libros, premios, etc.
- Dirección y coordinación: de órganos de gobierno y de representación, en órganos colegiados o unipersonales de las unidades básicas, etc.

- Extensión universitaria: puntos de extensión universitaria que están relacionados con actividades de voluntariado, de colaboración con las instituciones y con los medios de comunicación, etc.

Con independencia del uso necesario para la Unidad de actuación, el Info PDI constituye para el profesorado un motivo individual de reflexión, que incide en la mejora de la calidad docente. Dicho aplicativo se actualiza anualmente y se gestiona a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios en colaboración con el Servicio de Personal de la UPC.

- 4- Para valorar la satisfacción de los estudiantes la UPC realiza la Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado que valora anualmente la calidad académica del profesorado. Los objetivos de esta encuesta son:
- contribuir a la mejora de la calidad docente de la Universidad,
 - detectar problemas en el ámbito de la docencia y posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios,
 - ser un elemento a tener en cuenta en la valoración del complemento de méritos docentes (quinquenios), la promoción o renovación del contrato, la concesión de permisos temporales, y la evaluación de la docencia del Departamento donde esté asignado.

La población encuestada son todos los estudiantes de grado y de máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 4 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que este/a profesor/a me ha ayudado a comprender esta materia.
- Pienso que está motivado/ada en la materia que imparte.
- Considero que se muestra receptivo/iva para resolver las dudas de los estudiantes.
- Pienso que lo/la profesor/a que ha impartido esta asignatura es un buen/a profesor/a.

(Las respuestas van de 1 (mucho en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo)).

y, según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet (<https://biblioteca.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma desagregada por profesores y de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Política Académica, el profesorado, los directores, administradores y los técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos, y el Servicio de Personal.

- 5- Datos correspondientes al sistema de recogida de sugerencias, quejas, reclamaciones y felicitaciones. Este sistema establece diversas vías para la recogida de información sobre la satisfacción de los servicios ofrecidos por la Universidad y el Centro.

Para la recogida de sugerencias, quejas y felicitaciones se implementan dos modelos consistentes en:

- 4 buzones de recogida de información situados en cada una de las plantas del edificio y en lugar bien visible. El buzón incorpora una bandeja con formularios preimpresos donde el personal del centro (estudiantes, PDI y PAS) redacte la información relativa al servicio recibido. Con frecuencia semanal, el becario de la Comisión de calidad recogerá los impresos y los clasificará según tipo de documento y servicio y lo redirigirá a la subcomisión correspondiente.
- Un apartado de la Intranet del sistema de calidad donde hallará un apartado con los formularios y donde el usuario podrá enviar de forma inmediata su escrito. La intranet informa instantáneamente al presidente de cada subcomisión de la incorporación del escrito mediante un correo electrónico automático.

Para la recogida de reclamaciones, el Campus del Baix Llobregat dispone de la Unidad Transversal de Gestión (UTG) donde existe un punto de Registro Oficial donde el usuario puede entregar sus Instancias Oficiales dirigidas al presidente de la Comisión de Calidad para ser tenidas en consideración.

Si bien los escritos de sugerencias, quejas y felicitaciones serán tratados según su nivel de importancia en base al criterio de cada Subcomisión, las reclamaciones serán tratadas directamente por la comisión y serán objeto de análisis concreto y con respuesta al usuario autor de la reclamación.

- 6- Datos correspondientes a las sugerencias, quejas, reclamaciones y felicitaciones a través de los representantes de todos los colectivos en los diferentes órganos colegiados de la Universidad y el Centro. En este sentido, concretando los mecanismos propios del centro, los estudiantes pueden hacer llegar sus opiniones acerca de la calidad de la enseñanza a través de sus representantes en los órganos de gobierno, de la delegación de estudiantes, directamente a su tutor o al Jefe/a de estudios.

9.2.3. Objetivos de la información obtenida de las diversas fuentes

Toda esta información tiene como objetivo principal:

- a) Establecer la evolución de la calidad del plan de estudios y detectar problemas en el ámbito de la docencia a nivel general,
- b) Detectar problemas particulares a nivel de unidad docente o asignatura,
- c) Posibilitar vías de solución para la mejora continua general del plan de estudios y en particular de sus unidades docentes.
- d) Ser un elemento a tener en cuenta en las decisiones destinadas a la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las enseñanzas que corresponden al Centro y a la Universidad.

En cuanto al objetivo a) y c), toda la información sobre la evolución de los indicadores generales que establecerá el nivel de calidad de la enseñanza, quedará registrada en uno de los apartados del "Informe Anual de Seguimiento" Este mismo apartado contendrá el análisis y la conclusión de los resultados que podrá ser Satisfactorio, Suficiente e Insuficiente.

El procedimiento a seguir dependerá de la conclusión obtenida:

En caso Satisfactorio no es obligatoria ninguna actuación específica por parte de la Comisión de calidad.

En caso Suficiente, la Comisión analizará aquellos aspectos que hayan quedado menos valorados y que puedan ser fácilmente mejorables. Cuando la Comisión lo considere necesario propondrá recomendaciones para la mejora de los resultados.

En caso Insuficiente, la Comisión analizará en primer lugar la validez estadística de los resultados obtenidos y tomará medidas urgentes y vinculantes en aquellos casos en los que la causa no sea coyuntural. Estas medidas pueden llevar a:

- Fomento de las actividades de formación del profesorado
- Fomento de las actividades para la creación de mejor material docente
- Preparación de actividades formativas extraescolares que permitan mejorar el rendimiento del estudiante (cursos formativos sobre informática, conferencias, ...)
- Reclamaciones al Departamento responsable de la docencia impartida que deriven en reuniones con la dirección del Centro para el análisis conjunto de la situación.
- Revisión de los contenidos del Plan de estudios
- Revisión de los sistemas de evaluación generales del Centro
- Otros que la Comisión considere necesario

En cuanto al objetivo b) i c), toda la información relativa a los indicadores de rendimiento de las unidades docentes o asignaturas que establecerá el resultado del proceso de aprendizaje, quedará registrada en otro de los apartados del "Informe Anual de Seguimiento" Este mismo apartado contendrá el análisis y la conclusión de los resultados que podrá ser Satisfactorio, Suficiente e Insuficiente.

Al igual que con el objetivo anterior, el procedimiento a seguir dependerá de la conclusión obtenida:

En caso Satisfactorio no es obligatoria ninguna actuación específica por parte de la Comisión de calidad, pero puede establecer un plan de mejora de los aspectos por valorados.

En caso Suficiente, la Comisión analizará aquellos aspectos importantes que hayan quedado menos valorados y que puedan ser fácilmente mejorables. Ello podrá derivar en el establecimiento de recomendaciones basadas en:

- Fomento de las actividades de formación del profesor implicado
- Fomento de las actividades para la creación de mejor material docente de la asignatura
- Ayudas para la preparación de las actividades de formación i/o evaluación de la asignatura
- Otras que considere la Comisión

En caso Insuficiente, la Comisión analizará todos los aspectos negativos y tomará medidas urgentes y vinculantes en aquellos casos en los que la causa no sea coyuntural. Estas medidas, además de las anteriormente mencionadas, pueden llevar a:

- Revisión de los contenidos de la asignatura y de sus actividades formativas
- Revisión de los sistemas de evaluación propios de la asignatura
- Revisión de las asignaturas formativas previas cuyo desajuste pueda ser la causa del fracaso de la asignatura
- Otras que considere la Comisión

En cuanto al objetivo d), la Comisión de Calidad elaborará el apartado final de Conclusiones del Informe de Seguimiento Anual en el que se detallaran específicamente aquellas políticas de calidad que se han promovido a nivel de Centro y aquellas que considere que sean de responsabilidad Universitaria.

Como se ha explicado, dos de las actuaciones a promover caso de insuficiencia de los objetivos a), b) i c) es, por un lado, la mejora del material docente que se vehiculará mediante la promoción financiada de proyectos específicos de mejora del material, ya sea escrito (publicaciones, ...), digital (presentaciones, programas informáticos, gestión a través de intranets, ...), etc.

Por otro lado, la mejora de la formación del profesorado. En este sentido y en el de la vinculación de ésta a la evaluación del profesorado, la UPC cuenta con un Plan de Formación del PDI de la UPC (Documento aprobado por el Consejo de Gobierno de fecha 22 de julio del 2005) en el cual se establecen los objetivos, su desarrollo, los instrumentos y los criterios de priorización de las actividades de formación. Según este documento marco, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC canaliza todas las actividades formativas dirigidas al PDI con el objetivo de mejorar su actividad académica (docencia, investigación, transferencia de tecnología, extensión universitaria, y dirección y coordinación), instrumental (idiomas, etc.) y la propia de su ámbito de conocimiento (actividades de formación continuada, etc.). El conjunto de la oferta existente se estructura a través de la creación de un espacio propio dentro de la web del ICE aprovechando los recursos ya existentes (inscripciones vía web, listas de distribución, etc.) y mediante la web de la UPC así como otros medios de comunicación interna de forma coordinada con el Servicio de Comunicación y Promoción de la UPC. El Consejo de Gobierno fija anualmente las líneas de formación a impulsar así como los colectivos y las situaciones a las cuales se dirigen, de acuerdo con las líneas estratégicas de la institución. El ICE lleva a cabo la priorización de las solicitudes, a partir de las líneas aprobadas anualmente por el Consejo de Gobierno. El Instituto canaliza el proceso de acreditación de las actividades formativas realizadas por el PDI. Las diversas comisiones del Consejo de Gobierno, a propuesta del ICE, asignan el reconocimiento pertinente de acuerdo con la tipología de actividad realizada.

9.3. PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS Y LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD

En el apartado 9.1 se establece un sistema de control de la calidad basado en una comisión modulada en subcomisiones y unidades de actuación. La Subcomisión de Relaciones externas y Promoción será la responsable del seguimiento de las Prácticas en empresas y Movilidad cuyo funcionamiento será el mismo que el expuesto en el organigrama del apartado 9.2 adaptando los indicadores y las propuestas o planes de mejora.

9.3.1. Procedimientos / mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas y los programas de movilidad

La información necesaria para establecer un análisis evolutivo de la situación de estas actividades será:

1- Indicadores:

- Tasa de matriculación. Dado que tanto las Prácticas en empresas como la movilidad de los estudiantes del nuevo plan de estudios para esta titulación son optativos, se entiende por tasa de matriculación el cociente de dividir el número de estudiantes matriculados en unas prácticas en empresa o en un programa de movilidad por el número de matriculados total, en un año concreto.

- Tasa de rendimiento o porcentaje de estudiantes que finalizan adecuadamente sus prácticas o su programa de movilidad en relación al total de matriculados en esas actividades.
- Estimación media del empresario en las prácticas de empresa.
- Nota media del informe de evaluación del estudiante en las prácticas de empresa.
- Nota media de la evaluación de las asignaturas cursadas en los programas de movilidad de los estudiantes (estudiantes salientes, con especificación de la Universidad receptora).
- Nota media de la evaluación de las asignaturas cursadas en los programas de movilidad de los estudiantes (estudiantes entrantes, con especificación de la Universidad de origen).

2- Encuesta específica al estudiantado sobre esas actividades

3- Datos correspondientes al sistema de recogida de sugerencias, quejas, reclamaciones y felicitaciones

En los apartados 9.3.1.1 y 9.3.1.2 se especifican con mayor concreción los mecanismos concretos de las prácticas externas y de los programas de movilidad respectivamente.

En el apartado 9.2.2, epígrafe 6, se indica con mayor detalle el funcionamiento del sistema de recogida de reclamaciones, quejas, sugerencias y felicitaciones del Centro, que abarca a todas sus actividades.

Toda esta información tiene como objetivo principal:

- a) Establecer la evolución de la calidad de los planes de prácticas en empresas y movilidad a nivel general y detectar problemas particulares a nivel de empresa o universidad de origen o acogida,
- b) Posibilitar vías de solución para la mejora continua general de los planes de fomento de las prácticas en empresa o movilidad
- c) Ser un elemento a tener en cuenta en las decisiones destinadas a la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las actividades que corresponden al Centro y a la Universidad.

Tanto la información obtenida como el análisis efectuado figuraran en el “Informe Anual de Seguimiento” que emitirá un juicio sobre la calidad del sistema cuya conclusión podrá ser Satisfactorio, Suficiente e Insuficiente.

Como en los casos anteriores, el procedimiento a seguir dependerá de la conclusión obtenida:

En caso Satisfactorio no es obligatoria ninguna actuación específica por parte de la Comisión de calidad, salvo establecer un plan de difusión que dé a conocer al resto de los estudiantes las posibilidades de esas actividades optativas.

En caso Suficiente, la Comisión analizará aquellos aspectos que hayan quedado menos valorados y que puedan ser fácilmente mejorables. Ello puede derivar en el establecimiento de recomendaciones basadas en:

- Mejora de los canales de información con el estudiantado,
- Entrevistas específicas con las Empresas o Universidades implicadas en el proceso para el fomento de la calidad formativa

- Listados de Empresas y Universidades de referencia con resultados adecuados de formación,
- Establecimiento de unos requisitos formativos mínimos por parte del estudiantado, tanto para las Prácticas de Empresa (establecidos como un número mínimo de créditos o currículum) como para los programas de movilidad (conocimiento de idiomas, creditaje, currículum, seguimiento o tutoría de matrícula, ...)
- Otros que la Comisión considere necesario

En caso Insuficiente, la Comisión analizará todos los aspectos negativos y tomará medidas urgentes vinculantes en aquellos casos en los que la causa no sea coyuntural. Estas medidas, además de las anteriormente mencionadas, pueden llevar a:

- Eliminar Empresas y Universidades de los diferentes programas cuando los resultados formativos así lo sugieran.
- Limitar curricularmente el acceso del estudiantado a los programas formativos de Prácticas en empresa o Movilidad.
- Otros que la Comisión considere necesario

9.3.1.1 Aspectos específicos de las prácticas en empresas

Para la formación del estudiante en el ámbito profesional, el Centro, dispone de un departamento Universidad-Empresa para acercar los estudiantes al mundo laboral. Por un lado se recogen las solicitudes de trabajo que provienen de las empresas. Por otro se solicita al estudiante el envío de un CV para adecuar la oferta a las demandas existentes. Este departamento gestiona las solicitudes para poner de acuerdo empresas y estudiantes para satisfacer los requerimientos de las dos partes. Finalmente se firma un "Convenio de Cooperación educativa" (CCE). Este mecanismo permite al estudiante, por un lado, cursar los créditos mínimos de formación exigidos en el plan de estudios de manera tutelada o la realización del Trabajo final de grado y, por otro, alargar su estancia en las empresas para mejorar su formación específica en el campo que desee.

Si el CCE va destinado al cumplimiento de los créditos del plan de estudios, a cada estudiante se le asignará un tutor en el centro y un tutor en la empresa que mantendrán un contacto para garantizar la adecuada formación del estudiante. Una de las tareas del tutor de empresa consiste en organizar un plan de trabajo que incluya las actividades y los objetivos formativos del estudiante. El tutor del Centro debe aprobar el plan de trabajo preparado por la empresa u ordenar modificaciones al mismo si fuera necesario. El tutor del centro también será el responsable del seguimiento formativo de las actividades y elabora un informe para el tribunal evaluador. El estudiante deberá elaborar un informe de su estancia en la empresa y será presentado y defendido ante un tribunal compuesto por dos profesores de la escuela que, además, valorará el informe del tutor y el informe presentado por la empresa. En esta prueba oral el estudiante deberá demostrar su competencia para comunicar oralmente la información y el análisis contenidos en el informe escrito, así como para resolver las posibles dudas y cuestiones que puedan surgir.

El procedimiento es el siguiente:

1. Las empresas envían una oferta a la ESAB, que se hace pública a los estudiantes
2. La ESAB envía a la empresa los currículos de los estudiantes interesados. La empresa realiza la selección.
3. La empresa especifica el plan de trabajo a desarrollar por el estudiante y nombra un tutor.

4. La ESAB valida el plan de trabajo y se firma el convenio de cooperación educativa entre las tres partes (empresa, estudiante y universidad).
5. La ESAB supervisará la realización del plan de trabajo durante el convenio de prácticas.
6. Al finalizar el convenio la empresa rellena un cuestionario de valoración. Por su parte el estudiante también rellena un cuestionario de valoración.

9.3.1.2. Aspectos específicos de los programas de movilidad

En este ámbito, la UPC promueve programas de movilidad (SICUE-SÉNECA, SÓCRATES-ERASMUS, UNITECH, CINDA y convenios específicos con universidades de todo el mundo para intercambios o dobles titulaciones) para estudiar y trabajar en España o en el extranjero. La movilidad de estudiantes se coordina desde el Servicio de Relaciones Internacionales, sin embargo, la gestión académica de los intercambios la realiza el responsable de intercambios del centro.

Los acuerdos de movilidad quedan plasmados por escrito, firmados por los cargos correspondientes de ambas universidades. El centro tiene informatizada la gestión de los intercambios a través de herramientas informáticas específicas, bases de datos, listas de correo electrónico e información específica en el programa de gestión de matrículas de los estudiantes. La información relativa a la gestión y coordinación de los distintos programas de movilidad (convocatorias, becas, reuniones informativas, etc) se publica en la web del Servicio de Relaciones Internacionales y también en la propia web del centro.

El Centro dispone de una Normativa específica para los programas de movilidad. Para solicitar una plaza ERASMUS o SICUE-SÉNECA es necesario que exista un acuerdo bilateral entre la ESAB y el centro de acogida. SE puede consultar la lista de centros con los que existe acuerdo bilateral en la página web del centro. En la misma web se indican los plazos de solicitud así como toda la información relativa a la documentación necesaria.

La solicitud se tramitará a través de la página web de la Oficina de Movilidad Internacional (OMI) www.upc.edu/ari/.

Una vez cerrado el período de solicitud la Subdirección responsable de relaciones internacionales realizará una selección en base a los siguientes criterios:

- Expediente académico
- Número de créditos superados del plan de estudios
- Conocimiento del idioma de la universidad de acogida: el nivel de conocimiento del idioma de trabajo de la universidad de acogida deberá documentarse mediante un certificado expedido por la Escuela oficial de Idiomas o por las escuelas de idioma de una universidad. El nivel mínimo exigido por la ESAB será el de equivalencia al nivel B.1 dentro del marco de referencia de conocimiento de idiomas del Consejo de Europa.

Las asignaturas cursadas y evaluadas en la universidad de acogida se podrán convalidar por el bloque optativo completo (30 ECTS) del plan de estudios de la ESAB.

La realización del Trabajo Final de Grado (TFG) en el marco de un programa de movilidad se podrá llevar a cabo siempre que se cumplan los mismos requisitos que se le exigen a un estudiante para realizar el TFG en el propio centro. Además deberá existir un acuerdo previo entre el estudiante, el tutor del centro de acogida y un profesor-tutor de la ESAB. La evaluación del TFG se realizará en la ESAB y requerirá de una defensa pública ante un tribunal de la ESAB. El trabajo podrá estar redactado en catalán, castellano o inglés.

9.4. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LA INSERCIÓN LABORAL DE LOS GRADUADOS Y DE LA SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA

9.4.1 Procedimientos propios de la Universidad

La UPC impulsa la Encuesta a graduados de la UPC.

Los objetivos de dicha encuesta son:

- evaluar su inserción laboral 3 años después de finalizar sus estudios,
- valorar su satisfacción con la formación recibida en la Universidad y su adecuación al lugar de trabajo que ocupan,
- además esta encuesta se trata de un proyecto compartido con las 7 universidades públicas catalanas y la Agencia de Calidad del Sistema Universitario catalán (AQU Catalunya). Este instrumento permite realizar una evaluación transversal de la inserción laboral de los graduados universitarios y armonizar la metodología utilizada para poder comparar e integrar la información con el objetivo de extraer conclusiones fiables en el ámbito catalán,
- finalmente, los resultados de este cuestionario permiten extraer indicadores para comparar las posibilidades de inserción que ofrecen las diferentes titulaciones de la UPC y, al mismo tiempo, posibilita el análisis de cada una de las áreas de conocimiento en particular.

La población encuestada es una muestra de los graduados y se utiliza un modelo único de encuesta para todo el colectivo. La encuesta está estructurada en distintos bloques: el primero está relacionado con el primer trabajo (dificultad, cuándo y cómo se encontró, etc), el segundo con la situación laboral actual del encuestado (ámbito y características de la empresa, salario, tipo y duración de contrato, funciones realizadas, satisfacción con el trabajo, factores que influyeron para que lo contrataran, etc), el tercero está relacionado con el nivel de formación recibida en la UPC (la formación teórica y práctica; las competencias transversales como la informática, los idiomas o la documentación; las competencias interpersonales y de gestión como la expresión oral, la comunicación escrita, el trabajo en equipo, el liderazgo y la gestión; y las competencias cognitivas como son la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad o el pensamiento crítico) y su adecuación al lugar de trabajo, el cuarto está vinculado con la formación continuada, en el quinto se pregunta acerca de la movilidad mientras que en el sexto bloque se analizan las situaciones de graduados en paro (medios para buscar trabajo, tiempo en desempleo, elementos que pueden dificultar el acceso a un trabajo, etc).

A partir de los resultados de la encuesta, AQU Catalunya elabora dos tipos de informes que contienen datos agregados: “La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por áreas en Cataluña” y “La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por subáreas en Cataluña”.

Desde el Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la UPC, a partir de los resultados de esta encuesta se confecciona el “Informe sobre la inserción laboral de los graduados de la UPC”, el cual se difunde a través de prensa escrita y mediante el Sistema de Información Directiva de la UPC y se presenta en distintos foros de los órganos de gobierno, de representación y de consulta, como el Consejo de Dirección o el Consejo de Directores de Centros Docentes para su información, reflexión y debate. Paralelamente, también se hace difusión de los resultados por centros y titulaciones a través del web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Centros Docentes, Subapartado “Encuestas a los titulados”).

En conclusión, los datos extraídos de esta encuesta representan una herramienta que permite realizar un seguimiento de los indicadores básicos de inserción laboral de los graduados de la UPC, de conocer la tasa de ocupación por centros y la valoración de la formación recibida en cada uno de ellos, y de aplicar sin perder de vista la complejidad del mercado laboral las adecuadas medidas de mejora en el plan de estudios.

Por otra parte, la UPC dispone de la Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades de los estudiantes y graduados de la UPC en materia de orientación e inserción laboral. El objetivo principal de la OOIL no es sólo facilitar la inserción laboral de los nuevos graduados de la UPC que se han apuntado a su bolsa de trabajo, sino, fundamentalmente, y pensando en las perspectivas de futuro, facilitar el desarrollo de su carrera profesional para procurar un posicionamiento correcto ante el mercado laboral.

Además la OOIL está vinculada directamente con más de 300 empresas, e indirectamente con muchas más usuarios de la bolsa de trabajo, a las que ofrece una serie de servicios: las asesora en sus necesidades de incorporación de personal calificado con respecto a los perfiles profesionales derivados de las titulaciones de la UPC y con respecto a las condiciones laborales que se les pueden ofrecer; les ofrece un servicio de bolsa de trabajo y las implica en acciones relacionadas con el tema de la inserción laboral (workshops de empresas, talleres de competencias transversales,...) Al mismo tiempo, la OOIL lleva a cabo estudios de carácter puntual y sistemático sobre los graduados inscritos en el servicio de empleo y los empleadores. En el caso de los graduados, a través de una encuesta on-line periódica (pudiendo hacer un refuerzo de encuestas telefónicas) se recogen los datos más significativos sobre el trabajo desarrollado, el tipo de empresa donde se han insertado los graduados (sectores, alcance, número de trabajadores, etc.), el proceso de búsqueda de ocupación realizado, las condiciones laborales, la valoración del puesto de trabajo conseguido, la movilidad internacional y la formación continuada. En relación a las empresas, a través de encuestas personales con gerentes y responsables de recursos humanos se identifican las necesidades de las empresas en materia de perfiles profesionales y, al mismo tiempo, se detecta la opinión (aspectos del CV y competencias personales) que tiene la empresa de los recién graduados de la UPC, sus puntos fuertes y las áreas de mejora.

El estudio permite disponer de información sobre la tasa de ocupación de los usuarios de la OOIL (todos con titulaciones politécnicas), las características de su inserción laboral (sueldo, tipo de empresa donde trabaja, autoocupación, etc) y también la satisfacción del graduado y del empleador con la formación universitaria recibida. Con los resultados obtenidos se elabora un estudio que se publica y se difunde en distintos formatos (web de la OOIL, correo electrónico, papel, CD, etc.). Los destinatarios de la difusión son los estudiantes, la UPC y los equipos directivos de los centros docentes, los responsables de las administraciones públicas, las empresas y la sociedad en general ya que es un estudio público y de libre acceso. Este estudio es una herramienta de gran utilidad para las siguientes promociones de graduados, que tienen información sobre su mercado de trabajo.

Por otra parte, la interpretación correcta de las características y los problemas de inserción de cada una de las titulaciones sólo puede obtenerse a partir de estudios sectoriales, con la utilización de técnicas cualitativas que permiten recoger las experiencias de los diferentes actores implicados en la relación entre estudios y mercado de trabajo (graduados, profesorado, gestores y empleadores).

9.4.2 Procedimientos propios del Centro

Actualmente, el Centro efectúa unas reuniones de titulados con periodicidad anual con diversos objetivos:

- Mantenimiento de una cierta relación con nuestros ex estudiantes/as
- Conocimiento de la realidad laboral de nuestros titulados.
- Promoción de nuestra formación, especialmente de postgrado.

El formato de estas reuniones se inicia con la entrega de la documentación en la que se incluye también la encuesta realizada a nivel de universidad en la que se ruega a los titulados presentes que la rellenen en caso de no haberlo hecho. A continuación se les da la Bienvenida por parte del Director de la Escuela que explica el objetivo de la reunión. A continuación se presentan los diferentes procesos formativos de postgrado que les pueden interesar (programas de Máster y de Doctorado) a cargo de los diferentes directores/subdirectores del Centro y del Departamento, para finalmente, de modo más distendido, establecer un coloquio.

Tanto la información obtenida a nivel de Universidad como de centro, juntamente con el análisis efectuado figuraran en el "Informe Anual de Seguimiento" que emitirá un juicio sobre la calidad global del sistema cuya conclusión podrá ser Satisfactorio, Suficiente e Insuficiente.

Como en los casos anteriores, el procedimiento a seguir dependerá de la conclusión obtenida: En caso Satisfactorio no es obligatoria ninguna actuación específica por parte de la Comisión de calidad, salvo establecer un plan de difusión que dé a conocer al resto de los estudiantes las posibilidades de inserción de nuestros estudios.

En caso Suficiente, la Comisión analizará aquellos aspectos que hayan quedado menos valorados y que puedan ser fácilmente mejorables. Ello puede derivar en el establecimiento de recomendaciones basadas en:

- Mejora de los canales de información con el titulado,
- Previsión de formación a medio plazo (contenidos que deberían potenciarse en detrimento de otros de menor interés o incidencia)
- Otros que la Comisión considere necesario

En caso Insuficiente, la Comisión analizará todos los aspectos negativos y tomará medidas urgentes vinculantes en aquellos casos en los que la causa no sea coyuntural. Estas medidas, además de las anteriormente mencionadas, pueden llevar a:

- Modificación a corto plazo de los contenidos de los planes de estudio
- Otros que la Comisión considere necesario

9.5. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL ACADÉMICO Y DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS, ETC.) Y DE ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES. CRITERIOS ESPECÍFICOS EN EL CASO DE EXTINCIÓN DEL TÍTULO

9.5.1. Procedimientos / mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título por parte de la Universidad

En este ámbito, la UPC dispone de la figura del Defensor de la comunidad universitaria de la UPC, cuya misión fundamental es la de recibir quejas, sugerencias, iniciativas y propuestas de mejora, así como atender a cualquier persona física o jurídica que no se considere suficientemente atendida a través de los canales de que dispone la comunidad. Este mecanismo está regulado en los Estatutos de la UPC (Título VI) y en el Reglamento número 9/2004 del Claustro Universitario. El Defensor de la UPC no está sujeto a ningún mandato imperativo, no recibe instrucciones de ninguna autoridad y cumple sus funciones con autonomía y según su criterio. Entre sus funciones está la de presentar al Consejo Social y al Claustro Universitario un informe anual sobre sus actuaciones y la de facilitar la presentación de sugerencias relacionadas con la mejora de la calidad en el funcionamiento de la universidad y atenderlas con una atención especial. El procedimiento para tramitar las quejas u observaciones es a través de escrito y documentos justificativos. En todos los casos el Defensor debe emitir resolución o si decide no admitir a trámite una queja tiene que comunicarlo al interesado mediante un escrito motivado. Para rendir cuentas de sus acciones, en la web de la UPC, en el apartado "La UPC", esta figura dispone de un apartado específico en el cual se hacen públicos, además de su reglamento y su marco de actuación, los informes que ha elaborado hasta el momento incluyendo una relación de quejas, de actuaciones y de recomendaciones desde el 1995 hasta el 2006. Dicho acopio contiene de forma resumida la tipología de expedientes tramitados y las recomendaciones realizadas hasta el momento.

Por otra parte, según el artículo 162 de los Estatutos de la UPC, los estudiantes para potenciar su participación en todos los ámbitos de la vida universitaria y su contribución en las finalidades de la Universidad, tienen que crear una organización propia, que tiene que incluir, como uno de sus órganos de representación, el Consejo del Estudiantado. Este órgano representa a todos los estudiantes de la UPC y se rige por el reglamento aprobado por acuerdo número 15/1999 de la Junta de Gobierno. En dicho reglamento se establece sus competencias, sus objetivos, su funcionamiento, sus órganos y las funciones que le corresponde. Entre las competencias de este Consejo están la de servir de medio de expresión de las aspiraciones, peticiones y propuestas de los estudiantes; y promover, coordinar y defender sus inquietudes, derechos e intereses, además de emitir informes sobre cuestiones de la actividad universitaria que considere oportunas. El Consejo del Estudiantado dispone de una web en la cual incorpora información acerca de material, normativas, servicios, etc., de interés para los estudiantes.

9.5.2. Procedimientos / mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título por parte del Centro

El centro dispone de un reglamento propio (aprobado por el Claustro Universitario) en el cual se define, entre otros aspectos, la estructura de gobierno y de gestión del centro. En este reglamento se especifican las funciones de cada uno de los órganos de gobierno y la representatividad en éstos de los diferentes colectivos que forman la comunidad del centro. A través de las reuniones de las comisiones de estos órganos colegiados y unipersonales se canalizan las opiniones de los colectivos de la unidad, las cuales quedan registradas en unas actas

y se toman acuerdos que se convertirán en acciones de mejora para el desarrollo del plan de estudios. Como ya se ha explicado anteriormente, en el cuadro descrito en el apartado 9.1 se establece un sistema de control de la calidad basado en una comisión modulada en subcomisiones y unidades de actuación, cuyo funcionamiento será el mismo que el expuesto en el organigrama del apartado 9.2 adaptando los indicadores y las propuestas o planes de mejora.

La satisfacción de los colectivos implicados en relación a la actividad del centro permite distinguir entre la satisfacción relacionada con los estudios, los procesos de Gestión (Funcionamiento interno general, transparencia de la gestión, ambientalización del uso del edificio, información al usuario, respuesta en caso de insatisfacción, ...) y la relacionada con la Infraestructura (Adecuación, agradabilidad y ergonomía de los espacios, mejora de las posibilidades de funcionamiento gracias al equipamiento, tanto a nivel de mobiliario como de incorporación de tecnología TIC, ambientalización del edificio mediante la utilización de dispositivos de ahorro, ...)

En concreto, los estudiantes, además del sistema de recogida de reclamaciones, quejas, sugerencias y felicitaciones a través del sistema diseñado a tal efecto (apartado 9.2.2, epígrafe 6), también pueden presentar sus opiniones en las sesiones tutoriales o a través del jefe de estudios de la titulación. En este sentido, la UPC cuenta con un Plan de acción tutorial que consiste en un servicio de atención al estudiante, a través del cual el profesorado proporciona elementos de información, orientación y asesoramiento de forma grupal y personalizada. La tutoría constituye un soporte para la adaptación a la Universidad, que permite recibir orientación en dos ámbitos: el académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno; y, el personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la universidad, etc). Al comienzo de curso se comunica al estudiante quién es su tutor o tutora. Se realizan reuniones grupales al inicio de curso para resolver o prever problemas académicos que puedan surgir. Si se necesita una atención más personalizada se puede solicitar un asesoramiento individual y confidencial. En la web de la UPC, en el apartado “Estudiantes UPC”, Subapartado “Atención al estudiante”, se informa acerca de los datos de contacto correspondientes a los coordinadores del Plan de Acción tutorial para cada uno de los centros docentes de la UPC.

Además, el centro dispone de una delegación de estudiantes para el asesoramiento y defensa de los intereses del conjunto de estudiantes miembros del centro docente y de coordinación de sus representantes. Estará formada, como mínimo, por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la escuela/facultad y por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la universidad. En la web de la UPC, en el apartado “Estudiantes de la UPC”, Subapartado “Servicios y Vida universitaria” se publicitan todas las delegaciones de estudiantes que cuentan con página web propia.

Al objeto de recabar la información sobre el nivel de satisfacción del Personal de Administración y Servicios (PAS) implicado en el título se utilizarán encuestas para poder contrastar adecuadamente las distintas opiniones.

El procedimiento para la realización de las encuestas de opinión comienza con el envío de la herramienta de recogida de información (mediante correo electrónico o plataforma virtual), por parte de la unidad competente establecida a tal efecto por el centro o la Universidad, a todo el PAS implicado en el título, indicándoles una fecha máxima para su remisión. La encuesta podrá ser cumplimentada en formato electrónico. Los datos se volcarán en un fichero informático para su procesamiento y análisis por parte de la unidad o servicio responsable.

Finalizados los análisis de satisfacción global, la unidad competente elaborará un informe con los resultados. En él se definirán los puntos fuertes y débiles, así como las propuestas de mejora detalladas y dirigidas a los agentes pertinentes. La unidad competente trasladará al responsable del título los resultados de satisfacción y las propuestas que hayan elaborado a partir de la información recabada. Dichas propuestas deben permitir detectar las necesidades de mejora y obtener orientaciones básicas para el diseño de acciones encaminadas a subsanar las deficiencias detectadas. El responsable del título trasladará las propuestas de mejora a la comisión de calidad o cualquier otro órgano o comisión encargada de tomar las decisiones oportunas sobre el título.

Cuando se disponga de varias evaluaciones, la unidad competente tendrá en cuenta la evolución de los datos de satisfacción y lo hará constar en los informes.

El seguimiento de la ejecución de las acciones derivadas debe recoger, en su caso, los siguientes aspectos: acciones propuestas, responsable(s) del seguimiento de la acción, valoración del grado de cumplimiento y tiempo necesario para su ejecución.

El PDI **LeI-PAS** puede canalizar sus reclamaciones, quejas, sugerencias y felicitaciones a través del sistema diseñado a tal efecto (apartado 9.2.2, epígrafe 6), a través de sus representantes en los órganos colegiados o directamente a las direcciones de Centro y Departamento. Excepcionalmente, y siempre que la comisión lo considere necesario, se puede establecer un plan de encuestas.

Tanto la información obtenida por los diversos canales de información como el análisis efectuado por las diversas subcomisiones y por la comisión de calidad figuraran en el "Informe Anual de Seguimiento" que emitirá un juicio sobre la calidad del sistema cuya conclusión podrá ser Satisfactorio, Suficiente e Insuficiente.

Como en los casos anteriores, el procedimiento a seguir dependerá de la conclusión obtenida: En caso Satisfactorio no es obligatoria ninguna actuación específica por parte de la Comisión de calidad.

En caso Suficiente, la Comisión analizará aquellos aspectos que hayan quedado menos valorados y que puedan ser fácilmente mejorables. Ello puede derivar en el establecimiento de recomendaciones basadas en:

- Mejora de los canales de información con el colectivo implicado,
- Establecer un plan de mejora de la gestión y mantenimiento o funcionamiento de las infraestructuras,
- Otros que la Comisión considere necesario

En caso Insuficiente, la Comisión analizará todos los aspectos negativos y tomará medidas urgentes vinculantes en aquellos casos en los que la causa no sea coyuntural. Estas medidas, además de las anteriormente mencionadas, pueden llevar a:

- Mejora de los canales de información con el colectivo implicado,
- Establecer un plan de inversión que mejore la gestión, mantenimiento o funcionamiento de las infraestructuras (puesto que el Centro dispone de recursos limitados, el plan o proyecto se elevará a la Universidad para su estudio y no podrá ser vinculante),
- Otros que la Comisión considere necesario

9.5.3. Mecanismos para la publicación y difusión de la información relativa a los planes de estudio

La Universidad, el Campus y el Centro disponen de páginas web e intranets cuyo contenido multifuncional permite transmitir la información a los diferentes colectivos implicados en los diferentes aspectos de los planes de estudios.

La UPC dispone de una web (<http://www.upc.edu/>) estructurada por temas y por colectivos en la cual se publica información relativa a los planes de estudios, a los perfiles de ingreso de los estudiantes, a sus resultados académicos y de inserción laboral, etc. Dicha web es de acceso público aunque también contiene apartados de acceso restringido (intranets, sistemas de información, etc) según el colectivo al cual va dirigida la información. Además la web UPC integra las webs de las distintas unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), funcionales (servicios generales) y otros entes de la Universidad.

El Campus del Baix Llobregat (CBL) también dispone de una página web (<http://www.cbl.upc.edu>) cuyo contenido hace referencia al catálogo de servicios que ofrece como entidad organizativa conjunta de las escuelas del campus. También dispone de una aplicación propia denominada Sistema de Información Académica (SIA) conectado a la base de datos general de la UPC que pone a disposición de los diferentes colectivos información sobre:

A los estudiantes: Horarios personalizados de las asignaturas con información sobre el personal docente y la ubicación de las infraestructuras utilizadas, horarios de atención al estudiante del profesorado, resultados de la evaluación de las asignaturas.

Al PDI: Horarios personalizados de las asignaturas impartidas con información sobre las infraestructuras solicitadas, listados de estudiantes de cada asignatura, expedientes académicos de los estudiantes que incluye solo la información necesaria para la tutorización del estudiante, formulario para la evaluación de cada asignatura, gestión del proceso de publicación de ofertas de trabajo o proyecto de final de grado o máster y formulario de reserva puntual de infraestructuras.

Al PAS: Horarios de asignatura y de ocupación de espacios a la carta para llevar a cabo la gestión de las infraestructuras, formularios de introducción y solicitud de diversos tipos de información con permisos de acceso según la función concreta del PAS.

Por lo que respecta al centro, la web actual <http://www.esab.upc.edu> dispone de cinco apartados que permiten incorporar adecuadamente la información sobre las nuevas titulaciones. Estos apartados son:

- Escuela, destinado a la sociedad en general y donde se indica el carácter del Centro de modo genérico, su estructura, equipo directivo, organizaciones sociales y representativas con sede en el campus o el centro, su localización y las vías de acceso. Dentro del apartado que especifica su estructura, figurará un epígrafe correspondiente al sistema de calidad del centro en el que se detallará su visión, su misión y sus objetivos estratégicos, el organigrama de la Comisión de calidad, el Manual de Calidad y los Informes Anuales de Seguimiento, como elementos de rendición de cuentas respecto a la Sociedad. Incluye un

enlace al sistema de reclamaciones, quejas, sugerencias y felicitaciones que se situará en el apartado de “Soporte”

- Estudios, destinado principalmente a los futuros estudiantes de los diferentes planes de estudios (grado y máster) que se imparten en el centro. Para cada uno de ellos se especificarán las características generales (Nombre del título, representantes legales, descripción, ...), la justificación de título, los objetivos y competencias, el acceso y admisión de los estudiantes, la estructura de la enseñanza, las materias y asignaturas con información específica de su coordinador y profesorado, su metodología docente, su programa formativo, su sistema de evaluación, del material docente y bibliografía. Existirá un apartado específico sobre los trabajos o proyectos finales de grado o máster, las prácticas externas y la movilidad.
- Investigación, destinado a la sociedad en general y contiene información general sobre los diferentes departamentos que realizan investigación relacionada con el centro y en el centro. Contiene información sobre las diferentes empresas que han establecido contratos de transferencia de tecnología con profesores adscritos al centro.
- Ven!, destinado a los estudiantes que deseen acceder a cualquiera de los cursos que imparte en el centro indicando de manera ordenada y sistemática las modalidades de acceso (desde secundaria, desde títulos, grados, reconocimiento de estudios, pruebas de aptitud para la superación de deficiencias formativas en la homologación de titulaciones extranjeras, ...), información sobre reuniones y jornadas de puertas abiertas para diferentes colectivos, actividades de formación y promoción, etc. Incluye un apartado específico del procedimiento general aplicable a la movilidad de los estudiantes, tanto entrantes como salientes.
- Soporte, destinado a los colectivos de estudiantes, PDI y PAS, donde se ofrece toda la información pormenorizada sobre procesos de gestión específica: matrícula a estudios, convocatorias y proceso de gestión de los trabajos o proyectos finales de grado o máster, convocatorias y proceso para la realización de las prácticas en empresa, solicitud de becas, proceso específico para la movilidad del estudiantado, calendarios de actividades, horarios, etc. así como los formularios electrónicos del sistema de reclamaciones, quejas, sugerencias y felicitaciones. Incluye un apartado específico con toda la normativa vigente relacionada con las titulaciones, tanto a nivel estatal, autonómico, universitario y de centro, clasificado por temas y en un futuro un apartado de “preguntas frecuentes”.

En la zona de “banners” existen enlaces permanentes a la plataforma virtual Atenea, web del CBL, Sistema de Información Académica (SIA), web de la Biblioteca UPC y enlaces transitorios que, en función de la época, pueden a disposición del usuario accesos directos a la información de matrícula, jornadas de información específica, etc.

Además, la universidad pone a disposición del centro una plataforma docente denominada Atenea, basada en el formato Moodle, que incluye un “curso” denominado ESAB que contendrá diversas actividades dirigidas a los diferentes colectivos implicados, desde la documentación de

trabajo de las subcomisiones de calidad, todo tipo de documentación interna, cuestionarios, encuestas, fórums de debate, etc.

Finalmente, en el vestíbulo del centro existen dos pantallas dinámicas que emiten información al momento y de última hora sobre:

- Pantalla de información general de la universidad, del campus y del centro relativa a actividades de promoción (jornadas de puertas abiertas, semana de la ciencia, visitas de colectivos sociales), premios, concursos, actividades formativas (conferencias, cursos, seminarios, congresos, ...), estado de ocupación de los servicios de alquiler de equipos informáticos para estudiantes, PDI y PAS, información de biblioteca, etc.
- Pantalla de incidencias. Incluye las incidencias de última hora en relación a la docencia: cambios de aulas, cancelación accidental de clases, cambios de horario, etc.

9.5.4. Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universidad Politécnica de Catalunya podrá producirse por no obtener un informe de acreditación positivo, o porque se considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos o bien a petición del Centro, del Consejo de Gobierno de la Universidad o de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con los criterios que ésta establezca.

El RD 1393/2007 establece que las titulaciones acreditadas inicialmente, deben someterse a un proceso de evaluación, por la ANECA o los órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen, cada 6 años desde la fecha de su registro en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), con el fin de mantener su acreditación.

Tal como indica el artículo 27 del citado RD, la acreditación de los títulos se mantendrá cuando obtengan un informe de acreditación positivo. En caso de informe negativo, se comunicará a la Universidad, a la Comunidad Autónoma y al Consejo de Universidades, para que las deficiencias encontradas puedan ser subsanadas. De no serlo, el título causará baja en el RUCT y perderá su carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, estableciéndose en la resolución correspondiente las garantías necesarias para los estudiantes que se encuentren cursando dichos estudios. Por tanto, un plan de estudios se considera extinguido cuando no supere este proceso de acreditación.

También se procederá a la extinción del título cuando, tras modificar los planes de estudios y comunicarlo al Consejo de Universidades para su valoración por ANECA (artículo 28 del mencionado RD), ésta considere que tales modificaciones suponen un cambio apreciable en la naturaleza y objetivos del título previamente inscrito en el RUCT, lo que se trata de un nuevo plan de estudios y se procederá a actuar como corresponde a un nuevo título.

Por último, también podrá producirse la extinción de un título oficial cuando de forma razonada lo proponga el Centro (tras aprobación por su Junta de Centro), el Consejo de Gobierno de la UPC y el Consejo Social de la UPC.

Puesto que, cuando ocurra la extinción de un título oficial, las Universidades están obligadas a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, el Equipo Directivo del Centro debe proponer a la Junta de Centro, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las

enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La implementación, en su caso, de acciones tutoriales y de orientación específicas a los estudiantes.
- El derecho a evaluación hasta consumir las convocatorias reguladas por la normativa vigente.

La Universidad y el Equipo Directivo del centro velarán por la difusión eficaz a la sociedad en general, de la extinción de los planes de estudios de la UPC, así como de las actuaciones que se realicen desde el Centro para garantizar a los estudiantes el desarrollo efectivo de las enseñanzas que estos hubieran iniciado.



10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

Esta propuesta de titulación de Grado en Ingeniería de Sistemas Biológicos es de nueva implantación. Esta propuesta de titulación no sustituye a ninguna de las actuales titulaciones de 1er ciclo.

La nueva titulación de grado será implantada a partir del curso 2009/2010. Los diversos cursos que forman el plan de estudios se implantarán de forma progresiva hasta la implantación total de la titulación, en el curso académico 2012/2013.

A continuación se presenta el cronograma de implantación de la titulación en el que se detallan para cada año académico los cursos que se implantarán:

Año	Plan de estudios	1º	2º	3º	4º
2009/2010	Grado (implantación)	X			
2010/2011	Grado (implantación)	X	X		
2011/2012	Grado (implantación)	X	X	X	
2012/2013	Grado (implantación)	X	X	X	X

10.2. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES, EN SU CASO, DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS.

Esta propuesta de titulación de grado no sustituye a ninguna de las actuales titulaciones de 1er ciclo.

10.3. ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL CORRESPONDIENTE TÍTULO PROPUESTO

Esta propuesta de titulación de grado no sustituye a ninguna de las actuales titulaciones de 1er ciclo.