

ANEXO 5

**AMBIENTALIZACIÓN
CURRICULAR, LOS PLANES DE
MEDIOAMBIENTE DE LA UPC**

ÍNDICE

AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR, EL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I DE LA UPC DE BARCELONA

1. LOS PLANES DE MEDIOAMBIENTE DE LA UPC	395
2. LA AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR	397
• PLANES DE AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR DE LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA DE BARCELONA Y VALLÉS	
• EL PLAN DE AMBIENTALIZACIÓN DE LA ETSAB	398
• EL PLAN DE AMBIENTALIZACIÓN DE LA ETSAV	408
3. EL PLAN DE AMBIENTALIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I DE LA UPC	414
4. CONCLUSIONES	417

Índice de figuras y tablas

Fig. 1- Distribución de los proyectos en los ámbitos del 2º Plan de Medioambiente de la UPC	396
Tabla 1 - PROGRAMA DOCENTE ETSAB	398
Tabla 2 - PROGRAMA DOCENTE ETSAV	408

AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR, EL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I DE LA UPC DE BARCELONA

1 - LOS PLANES DE MEDIOAMBIENTE DE LA UPC

La Universidad Politécnica de Cataluña, desde 1996 ha participado en el proceso de sensibilización y solidaridad que implica la adopción de una postura de reducción de impacto ambiental.

Con el Plan de Medio Ambiente 1996-2001, la UPC comienza un camino de implicación social frente a los temas medioambientales y el desarrollo sostenible para todo el planeta. La universidad, por los campos de conocimiento que abarca y como institución orientada a la formación, a la investigación y a la generación de conciencia crítica, asume su responsabilidad docente y plantea los siguientes principios de acción:¹

- Ambientalización curricular de los estudios
- Intensificación de la investigación ambiental
- Reducción del impacto de los residuos que produce, minimizando el consumo de materias primas
- Desarrollo de un modelo integrador del Medio Ambiente en la Universidad.

Actualmente, gracias al éxito obtenido en numerosas actividades, la UPC ha diseñado un Segundo Plan de Medio Ambiente para el periodo 2002-2005, que manteniendo la visión global del proceso ya iniciado, trata de profundizar algunos aspectos en general:²

- La implicación de las personas
- La interrelación entre los diferentes ámbitos (Formación, Investigación y Vida universitaria)
- El inicio de un proceso de reflexión y debate sobre la sostenibilidad
- La eficiencia, la operatividad y la definición de responsabilidades.

Los objetivos principales del segundo Plan de Medioambiente son:

- Reforzar el compromiso de la UPC con el desarrollo sostenible
- Involucrar al conjunto de personas de la comunidad universitaria en el proceso de ambientalización global de la UPC.
- Optimizar la gestión de los recursos sostenibles y llegar globalmente a las instituciones.

Y por lo tanto, contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad mediante:

- La integración del respeto al medioambiente y el reto de la sostenibilidad en la formación de las personas
- La intensificación de la investigación de alternativas científicas o tecnológicas adecuadas para prevenir, redireccionar y resolver el impacto derivado de la interrelación entre el ser humano y el medio.
- El desarrollo de experiencias concretas de gestión ambiental exportables a la sociedad.

¹ Plan de Medio Ambiente de la UPC. 1996-2001

² Segundo Plan de Medio Ambiente de la UPC. 2002-2005

Distribución de los proyectos en los ámbitos del Plan

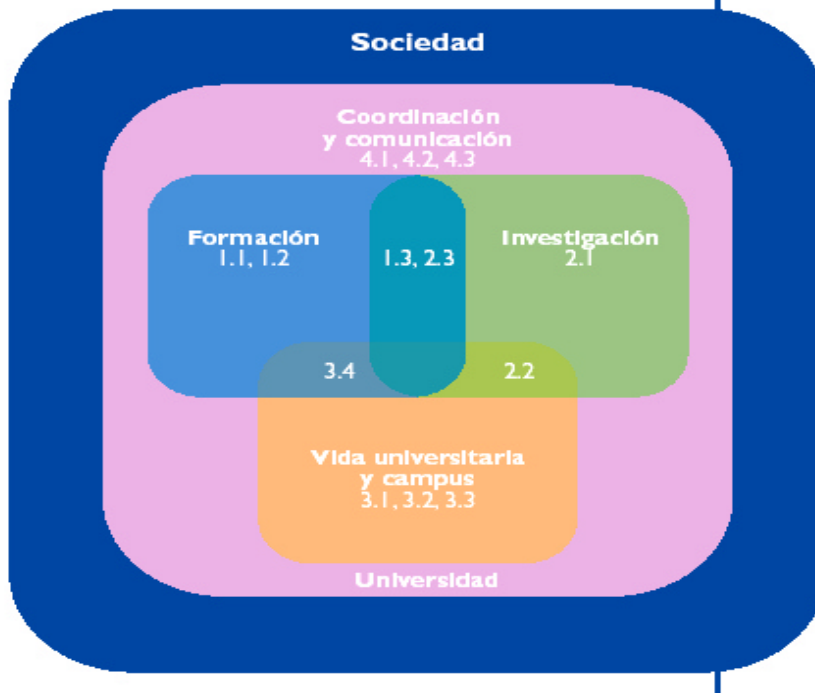


Fig. 1- Distribución de los proyectos en los ámbitos del 2º Plan de Medioambiente de la UPC

El Plan prevé 13 proyectos enmarcados en los cuatro ámbitos siguientes:

- Formación
- Investigación y Doctorado
- Vida Universitaria y Campus
- Coordinación y comunicación

Dentro de la formación, el Plan continúa con el desarrollo de la Ambientalización Curricular de las enseñanzas impartidas desde todas las disciplinas de la UPC. Este punto es el que nos interesa analizar para el desarrollo de nuestra investigación, en concreto, la experiencia del plan de ambientalización del departamento de Construcciones Arquitectónicas I.

2 - LA AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR

El objetivo de la ambientalización Curricular es incorporar el Medioambiente y la sostenibilidad en los planes de estudios de todas las titulaciones que ofrece la UPC. Para ello se combinan diferentes actuaciones enfocadas en la consecución de dicho planteamiento.

Por un lado se vinculan los diferentes planes de ambientalización curriculares de los diferentes centros y departamentos con los Planes estratégicos de las Escuelas de Arquitectura.

Paralelamente, se realiza la ambientalización de los Proyectos Fin de carrera, potenciando los premios a la sostenibilidad de dichos proyectos.

Se incorpora a la docencia una asignatura obligatoria sobre sostenibilidad específicamente.

Se proporcionan incentivos para el profesorado como reconocimiento con créditos las acciones de formación, se valora la participación activa en el propio Plan de Medioambiente, etc...

Y se crean recursos de formación :

- Espacio Virtual de recursos de ambientalización curricular para la tecnología
- Adquisición de bibliografía ambiental
- Cursos de formación del profesorado
- Guía Ambiental de la UPC

Gracias al inicial Plan de Medio Ambiente de la UPC, actualmente ocho centros han realizado su Guía de Ambientalización Docente. También se editó el "Informe Mies" según el cual se llega a la siguiente conclusión:

"...No obstant això, la conclusió més sorprenent, la que trastorna qualsevol plantejament previ fins a reduir-lo a la mera anècdota, és la referent a l'impacte ambiental que ocasionarà, al llarg de la seva vida laboral, el producte de l'activitat de l'Escola: els seus titulats..."³.

Tras un estudio pormenorizado del impacto ambiental de la ETSAV en términos constructivos, de consumo energético, de movilidad y de consumos asociados al ejercicio de la profesión de sus graduados, se llega a la conclusión de que éste último estudio supera con creces los anteriores, lo que pone de manifiesto la necesidad de un cambio educacional.

Planes de ambientalización Curricular de las Escuelas de Arquitectura de Barcelona y Vallés

Ambas escuelas de arquitectura han desarrollado sendos planes de ambientalización curricular. Éstos, muy semejantes, se constituyen desde la intención de que los estudiantes adquieran una sensibilidad, formación y criterios que sirvan para afrontar las problemáticas medioambientales de la sociedad actual, válidos para el ejercicio de sus profesiones, considerando que la cuestión medioambiental será una de las exigencias básicas con las que posiblemente se enfrentarán.

Se define 'ambientalización curricular' a la progresiva inclusión de temas de ecología y medioambiente en el programa docente de las titulaciones que imparte la UPC. Se denomina

³ Informe MIES. Una aproximació a l'impacte ambiental de l'Escola d'Arquitectura del Vallès. Bases per a una política ambiental de l'ETSAV. Ponències S.I. d'Ambientalització Curricular – UPC (Noviembre del 2001)

curricular porque es un trabajo dirigido a las asignaturas que componen el núcleo curricular de la carrera, así como a el profesorado de las mismas.⁴

Los objetivos generales de los planes de ambientalización curricular son los siguientes:²⁶

- Establecer, para cada titulación, el perfil de conocimientos en medioambiente que ha de conocer un estudiante al acabar la carrera.
- Idear el Plan de Estudios óptimamente ambientalizado: asignaturas que deben ser ambientalizadas en su contenido y asignaturas nuevas si es necesario.
- Elaborar un plan de acción a breve término para profundizar en la preparación del profesorado de cara a impartir estas asignaturas.

El Plan de ambientalización de la ETSAB

El plan de ambientalización curricular de la ETSAB ha de incluirse en el marco docente de la propia escuela. La escuela de Arquitectura de Barcelona tiene unos 3000 alumnos y unos 300 profesores. Actualmente imparten docencia en la escuela seis departamentos diferentes con sus respectivas secciones y delegaciones departamentales adscritas a la escuela.

Los estudios de arquitectura se organizan en dos ciclos y se componen de asignaturas troncales y obligatorias (300 créditos), optativas (37,5 créditos) y de libre elección (37,5 créditos). Las optativas se distribuyen en líneas de especificidad o intensificación.

El elemento básico de la docencia en la ETSAB es el profesor. Aunque se disponga de los mecanismos para efectuar cualquier modificación docente, sea en contenidos o sea en el enfoque de los mismo, las acciones tan solo se materializan en aquellos casos en que el profesor modifica su docencia porque tiene el convencimiento de que es necesario hacerlo. No se podrá por tanto implementar una modificación en la docencia sin esta condición.

Tabla 1 - **PROGRAMA DOCENTE ETSAB**

PRIMER CICLO

		Asignaturas	Créditos
1 ^{er} CURSO	primer cuatrimestre	Proyectos I	9
		Geometría descriptiva I	7,5
		Física	6
		Matemáticas I	6
		Dibujo I	6
		Composición I	4,5
segundo cuatrimestre	Proyectos II	9	
	Geometría descriptiva II	7,5	
	Construcción I	4,5	
	Matemáticas II	9	
	Dibujo II	6	
2 ^o CURSO	primer cuatrimestre	Proyectos III	9
		Dibujo III	9
		Urbanística I	6
		Construcción II	6
		Historia del arte y la arquitectura I	6

⁴ Pla d'Ambientalització Curricular ETSAB Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.

		Proyectos IV	9
		Estructuras I	9
	segundo cuatrimestre	Urbanística II	6
		Historia del arte y la arquitectura II	4,5
		Acondicionamiento y servicios I	3

SEGUNDO CICLO

		Asignaturas	Créditos
3 ^{er} CURSO	primer cuatrimestre	Proyectos V Construcción III Acondicionamiento y servicios II Historia del arte y la arquitectura III Urbanística III	9 4,5 4,5 4,5 6
	segundo cuatrimestre	Proyectos VI Construcción IV Estética Estructuras II Urbanística IV	9 7,5 4,5 6 6
4 ^o CURSO	primer cuatrimestre	Proyectos VII Construcción V Acondicionamiento y servicios III Composición II Urbanística V	9 7,5 4,5 4,5 6
	segundo cuatrimestre	Proyectos VIII Estructuras III Urbanística VI Composición III	9 6 6 4,5
5 ^o CURSO	primer cuatrimestre	Proyectos IX Acondicionamiento y servicios IV Construcción VI	9 6 6
	segundo cuatrimestre	Proyectos X Arquitectura legal Aplicaciones informáticas	9 3 3
Resto de asignaturas		Proyecto final de carrera bloque de asignaturas optativas bloque de asignaturas de libre elección	3 37,5 37,5

OPTATIVAS

Línea de arquitectura de la vivienda	
Asignatura	Créditos
Villa Savoye	4,5
Los espacios de la vivienda 3: espacios exteriores abiertos	4,5
Diseñar a escala natural	4,5
Las cinco fachadas de la vivienda colectiva	4,5
Vivienda y tecnología	4,5
Vivienda y cooperación	4,5
Los límites de la vivienda 1	4,5

Línea de espacio urbano	
Asignatura	Créditos
Estrategias del proyecto y contexto histórico	4,5
El paisaje urbano	4,5
Acondicionamiento y servicios urbanos	4,5
El espacio urbano. Criterios de diseño	4,5
Los planes de escala intermedia y la forma de la Barcelona Contemporánea	4,5
Taller del espacio público. El parque	4,5

Línea de diseño de interiores y objetos	
Asignatura	Créditos
Diseño de elementos arquitectónicos	4,5
Modelado de sólidos en arquitectura por medios informáticos	4,5
Arquitecturas recicladas	4,5
Mobiliaria y arquitectura: de la industria al diseño a medida	4,5
Curso de composición práctica	4,5
Taller de dibujo en técnicas blandas	4,5
La forma y la utilidad	4,5
Simulación visual por medios informáticos	4,5
Taller de dibujo en técnicas a color	4,5
La cualidad acústica	4,5

Línea de gestión y valoración urbana	
Asignatura	Créditos
Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión y valoración del territorio (SIGT)	4,5
Valoraciones inmobiliarias	6
Gestión urbanística	6
Regulación urbanística y del medioambiente	6
Normas y control de la edificación	6
Derecho urbanístico y de la construcción en la Unión Europea	4,5

Línea de restauración	
Asignatura	Créditos
Técnicas de representación	6
Teoría de la restauración	6
Análisis constructivo de edificios históricos	6
Aula fin de línea	6
Análisis de casos	6
Técnicas y artes aplicadas	6
Historia de la construcción arquitectónica	6

Línea de paisajismo	
Asignatura	Créditos
Paisaje y vegetación. Espacio libre <i>versus</i> espacio verde	4,5
Gráficas. Esbozos de paisajes	4,5
Elementos de composición paisajística	4,5
Historia del paisaje I	4,5
Historia del paisaje II	4,5
Representación del territorio	4,5
Técnicas de construcción urbana	4,5
Los árboles en arquitectura del paisaje. Su representación	4,5

Legislación y gestión del medioambiente y del paisaje	4,5
Ciencias humanas y comunicación	4,5
Taller de espacio público. El parque	4,5

Línea de medioambiente	
------------------------	--

Asignatura	Créditos
Arquitecturas recicladas	4,5
Física del medioambiente en la arquitectura	4,5
Control gráfico de parámetros medioambientales	4,5
Energías renovables en arquitectura	4,5
Legislación y gestión del medioambiente y del paisaje	4,5
Construcción y medioambiente	4,5
Intervenciones en el entorno construido	4,5
La arquitectura medioambiental de ahorro energético	6

Línea de estructuras	
----------------------	--

Asignatura	Créditos
Introducción al comportamiento estructural	4,5
Geometría, creatividad e imaginación	4,5
Estructuras de hormigón (techos y otros elementos estructurales)	6
Proyecto de especialización	6
Estructuras metálicas y mixtas	6
Cálculo matricial de estructuras	6
Complementos de estática	4,5
Elementos finitos	6
Introducción al diseño estructural	4,5
El terreno	6
Cálculo numérico de estructuras	6
Elasticidad y plasticidad	6

Línea de tecnologías de la representación	
-------------------------------------------	--

Asignatura	Créditos
Dibujo arquitectónico informatizado	4,5
Modelado de sólidos en arquitectura por medios informáticos	4,5
Modelización de curvas y superficies	4,5
CAD, un instrumento de proyecto	4,5
Dibujo arquitectónico informatizado	4,5
Dibujo e idea	4,5
Perspectiva y fotografía	4,5
Simulación visual por medios informáticos	4,5

Línea de Urbanismo	
--------------------	--

Asignatura	Créditos
13 apuestas por la ciudad occidental	4,5
Taller de urbanismo I: Teoría y análisis	4,5
Taller de práctica urbanística I	4,5
Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión y valoración del territorio (SIGT)	4,5
Historia del urbanismo	4,5
Investigación urbanística I. Tramas residenciales plurifamiliares de poca altura	4,5
Taller de urbanismo II: Proyecto final	4,5
Taller de práctica urbanística II	4,5

Antropología de la ciudad Los planes de escala intermedia y la forma de la Barcelona contemporánea	4,5
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Línea de tecnología y arquitectura civil	
Asignatura	Créditos
Experiencia directa en la construcción	4,5
Organización de empresas constructoras	4,5
El contacto con el terreno y obra gruesa : proyecto de ejecución	4,5
Tecnología. Complementos	4,5
Diseño de elementos arquitectónicos	4,5
Experiencia directa en la construcción	4,5
Construcción y medioambiente	4,5
Arquitectura y artes industriales de la madera	4,5
Alteración y mantenimiento de los materiales de construcción	4,5
Colocación en obra de materiales conformables	4,5
Organización de obras	4,5
Técnicas de construcción urbana	4,5

Línea de acondicionamiento e instalaciones	
Asignatura	Créditos
Ciencia para el confort	4,5
Aire acondicionado en equipamientos públicos	4,5
Acondicionamiento y servicios urbanos	4,5
Arquitectura acústica	6
La arquitectura medioambiental de ahorro energético	6
Iluminación natural y artificial	6
Climatización de edificios e instalaciones mecánicas	6
Sistemas eléctricos, de control y domóticos	6
Instalaciones de accesibilidad, prevención y seguridad	6

Línea de teoría, historia y crítica	
Asignatura	Créditos
Historia del arte occidental I	4,5
Cinco arquitectos, cinco arquitecturas	4,5
El arquitecto de la reina (Viaje a Egipto)	6
Curso de composición práctica	4,5
Monumentos históricos	4,5
Técnica y arquitectura moderna	4,5
Diez pensamientos críticos	4,5
Historia del arte occidental II	4,5
Taller de lectura y escritura	4,5
Antropología de la ciudad	4,5
Historia de la arquitectura española (XIX-XX)	4,5

Metodología del Plan de ambientalización

La metodología empleada en el plan de ambientalización se basa en un análisis previo de la situación existente en la escuela de arquitectura en referencia a temas ambientales y una propuesta de actuación posterior.

Para el análisis se comienza por realizar una serie de encuestas al profesorado para evaluar el grado de ambientalización curricular y la postura que cada profesor presenta frente al tema. Se

utiliza un cuestionario basado en cuatro preguntas que también ha sido utilizado en los demás centros de la UPC en los cuales se ha redactado un Plan de ambientalización curricular.

En las encuestas las asignaturas del programa de estudios se clasifican según las categorías:

- trata directamente de medioambiente
- trata indirectamente de medioambiente
- podría tratar de temas relacionados con el medioambiente
- difícilmente podría tratar de temas relacionados con el medioambiente

Diagnosia de la encuesta

Se puede observar como el profesorado declara de forma amplia que "es necesario hacer frente a la problemática ambiental desarrollando unas técnicas que corrijan el impacto de los actos que actualmente realizamos" (45%) y también que "es una exigencia profesional más" (38%). Esto nos demuestra que las consideraciones medioambientales no se consideran básicas en la actividad del arquitecto, sino mas bien un añadido, algo posterior a la concepción y desarrollo de proyectos.

Aún así, la apreciación sobre la incidencia de la cuestión ambiental sobre la asignatura que imparte cada profesor es muy alta, ya que la respuesta mayoritaria es que " trata indirectamente de medioambiente" (38%).

Ahora bien, cuando la pregunta compromete directamente sobre los cambios posibles para mejorar la asignatura en este aspecto – y por tanto reconocer la necesidad de que así sea – el perfil de respuesta disminuye sustancialmente y gana por mucho la respuesta "explicar los temas actuales poniendo más énfasis en la cuestión ambiental" (58%), y , en segundo lugar, "incluir temario" (17%).

Vemos como a medida que el interrogante se acerca hacia el ámbito de actuación del profesor parece que la importancia de la cuestión o la necesidad de compromiso se diluye. Es decir, todos entienden que es un problema a nivel general pero no reconocen que afecte específicamente a su actividad y que le obligue a un replanteo de su actuación docente.

Tras esta primera aproximación, se realizó una entrevista a los profesores responsables o coordinadores de asignaturas troncales que son los que tienen responsabilidad directa sobre el programa docente de la asignaturas que define curricularmente cada centro.

Conclusiones del análisis realizado por el plan de ambientalización

No existe aún un paradigma claro que responda a la demanda de una práctica profesional solvente respecto a la cuestión ambiental.

El factor clave en la incorporación de enfoques nuevos en la docencia es el profesor, de su convencimiento sobre la importancia de estas nuevas cuestiones depende la posibilidad real de abordar los temas dentro de la asignatura.

La situación en la escuela de arquitectura de Barcelona es la siguiente:

- El plan de estudios contiene ya mucho material y plenamente justificado que es defendido por diversos grupos especialmente interesados. Estos grupos intentan incrementar el tiempo dedicado a sus materias y no están de acuerdo en reducirlo para incluir nuevas iniciativas de carácter medioambiental.

- La mayoría de responsables de asignaturas no pretenden incorporar la educación ambiental en sus programas especializados a no ser que encuentren alguna justificación. Tampoco pueden hacerlo porque no tienen ni la aptitud, ni el conocimiento ni la motivación necesarias.
- La enseñanza de la arquitectura tiene una lista de prioridades, hecha a partir de su experiencia profesional pasada. Entre las importantes, la enseñanza de conceptos medioambientales no es prioritaria.
- Los cursos son de corta duración y tienen programas muy llenos de contenido por lo tanto se hace difícil encontrar tiempo y espacio para incluir nuevas tendencias de desarrollo arquitectónico.
- Se hace patente la falta de motivación e inquietud por los valores medioambientales en el profesorado a la hora de impartir asignaturas de 1 y 2º ciclo donde se desarrollan las aptitudes iniciales del alumnado frente al proyecto arquitectónico.
- Las asignaturas troncales, impartidas por cursos , acostumbra a dar mucha importancia a la experiencia y , la contribución ambiental en los programas es relativa. En cambio, esta experiencia ambiental es formativa e importante en las líneas de optatividad a través de algunas asignaturas que recuperan consideraciones naturalista y bioecológicas, muchas de ellas innovadoras. En cuanto a las cuestiones ligadas a los objetivos y resultados ambientales del conjunto docente, hay que considerar los títulos, las responsabilidades, la posesión y el ejercicio de poder de las siguientes personas:
 1. Personas con autoridad de posición y/o profesional.
 2. Responsables de asignaturas troncales.
 3. Responsables de asignaturas optativas.
 4. Coordinadores de curso y de línea de optativas.
 5. Responsables de PFC (aulas y tribunal).
- La formación ambiental asimilada por el estudiante a lo largo de la carrera no es actualmente muy sólida. Ello ha provocado la necesidad de publicar una Guía de ambientalización de los proyectos fin de carrera que oriente a los estudiantes hacia una concepción más sostenible de su proyecto. Los profesores tienen el deber de corregir los proyectos planteando la problemática medioambiental.

Respecto a la docencia de la proyectación arquitectónica, hemos de considerar que las asignaturas base de los conocimientos en la carrera son proyectos y urbanística. Si estas asignaturas no incluyen los requerimientos medioambientales no sirve de mucho que las demás asignaturas los hagan. Esto es debido a que porque se entiende que la signatura de proyectos es donde el alumno ha de aplicar los conocimientos adquiridos en las otras asignaturas.

Por este lado existen al menos cuatro impedimentos a superar para el correcto aprendizaje por parte del alumnado:

1. La gran independencia con que los profesores tutorizan corrigen y evalúan los proyectos. Existe enorme disparidad entre correcciones entre un profesor y otro, aunque sean de la misma cátedra.
2. Existe una falta de correlación entre cursos. Cada curso y cada asignatura es autónomo y cerrado en si mismo.
3. La falta de comunicación entre el departamento de proyectos y los otros departamentos. Los ejercicios de proyectos también son ejercicios autónomos.

4. La actual inoperancia de algunos ejemplos arquitectónicos comúnmente aceptados como modelo por la escuela y en concreto, por los profesores de proyectos, y la necesidad de una revisión crítica de estos modelos en términos de análisis ambiental.

Motivado por el análisis descrito, el plan de medioambiente se plantea los siguientes objetivos:

- Promover un enfoque estratégico respecto a la educación para el desarrollo sostenible
- Identificar los vacíos y las oportunidades de la educación para el desarrollo sostenible y considerar como mejorarla.
- Promover un enfoque que reduzca la duplicación, aumente la cooperación y cree una sinergia entre todos los departamentos (interdepartamentalidad).
- Considerar sin se habrían de establecer objetivos y cuales para los diversos departamentos.
- Destacar ejemplos.
- Destacar la mejor práctica y considerar los medios para extenderla más.
- Hacer recomendaciones para la actuación a los principales participantes de las áreas prioritarias: asignaturas troncales y obligatorias.
- Valorar la eficacia de este enfoque en las prácticas impartidas como PFC (aulas de proyecto fin de carrera) con la finalidad de corregir el proyecto final con una incidencia ambiental global.

Estrategia de aplicación:

La estrategia que se propone para aplicar el Plan de ambientalización curricular de la ETSAB es: Se proponen tres grados sucesivos de aproximación (informar > concienciar > aplicar) que contemplen tres fases que, probablemente, requieran instrumentos diferentes. El plan se propone al menos abarcar las dos primeras.

Informar > concienciar > aplicar la cuestión ambiental como un aspecto útil > necesario > básico de la docencia de la ETSAB.

Aumentar la implicación en la cuestión medioambiental de la escuela, haciéndolo sobre todo a partir de sus profesores que son los que han de realizarlo en último término.

En última instancia se pretende que aumente la apreciación de la cuestión ambiental respecto a los valores más tradicionales e inmovilistas de la docencia de la arquitectura, hasta el punto de convertirse en un aspecto vertebrador de esta docencia.

Plan de acción

1. Revisión del estado de la ambientalización en las materias de las titulaciones que imparte la ETSAB.
Se analizará el contenido de los programas de las diferentes materias en relación a la ambientalización, a partir del estudio de los objetivos, el contenido y la metodología de las materias. Se contrastará con la entrevista al profesorado para ver en que medida la materia que imparte proporciona elementos para relacionar las cuestiones ambientales con su temática. Esto puede hacerse a través de un simple ejemplo en el caso de asignaturas más alejadas de las temáticas ambientales.
2. Incorporación de las cuestiones ambientales en prácticas que sigan el ejemplo con el objetivo de convertirnos en agentes de cambio.
Se puede incluir en el dossier y/o apuntes que utilicen los alumnos la dimensión ambiental del aprendizaje para hacerla servir en prácticas. Se puede también incluir en

los guiones de los estudiantes de PFC, un apartado destinado a la evaluación del grado de ambientalización para permitir tener un indicador del estado de la cuestión del centro.

3. Práctica de una encuesta a los estudiantes.
Con el objetivo de tener datos del estado de la cuestión ambiental en el centro, implicaremos a los estudiantes de 1º y 2º ciclo en el diseño y la práctica de una ecoencuesta, planteada de la siguiente manera: se puede hacer conjuntamente con la encuesta por asignaturas y profesores de final de cuatrimestre.
4. Jornadas sobre ambientalización.
Organización de jornadas con el objetivo de difundir genéricamente la sensibilidad medioambiental y plantear cuestiones poniendo en duda técnicas y procesos, aunque no se disponga de respuestas concretas y definitivas.
Organización de jornadas de debate para incitar a la reflexión de las incorporaciones de temas ambientales relacionados con nuestra profesión.
Un debate interesante lo podría generar la presentación de un proyecto de ambientalización del propio centro.
5. Elaboración de una guía con criterios de evaluación de la ambientalidad de la practica educativa.
6. Creación de un instrumento que provoque la reflexión del profesorado sobre temas ambientales, para incidir directamente en su practica docente.

Guía de ambientalización docente de la ETSAB

La guía de ambientalización docente constituye una herramienta para la ayuda a la incorporación de temas medioambientales en las asignaturas de la Escuela de arquitectura de Barcelona.

Las asignaturas de la ETSAB presentan una gran diversidad de programas y una gran libertad a la hora de elegir el ámbito de docencia en el que se inscriben según las líneas de optatividad.

La guía se ha configurado de manera que permita dar libertad al profesor y hacerle responsable del grado de ambientalización de su asignatura, así como que tenga la capacidad de incorporar los conceptos que el crea oportuno en función de su temario.

El cuerpo de la guía se estructura en tres partes:

- Tabla de ámbitos de docencia / descriptores ambientales
Pone en relación dos entradas, por un lado se refiere al ámbito docente y por otro lado, a los descriptores ambientales relacionados con los temas medioambientales que se quieren incorporar. ambiental. Al utilizar ámbitos docentes en vez de asignaturas particularizadas resulta flexibles frente a posibles cambios de asignaturas concretas en el plan de estudios.
- Desarrollo general de los descriptores ambientales
Se desarrollan, se describen y se relacionan los aspectos especificados en la tabla con una bibliografía limitada.
- Bibliografía
Cada libro referenciado en el desarrollo de los descriptores, se ha realizado una extracción de las principales partes de los mismos así como una descripción crítica.

Los descriptores ambientales utilizados son: sistemas territoriales, territorio, usos del territorio, infraestructuras territoriales, red viaria, tipos de suelo, paisaje, restauración ambiental, ecosistemas, biodiversidad, recursos energéticos, recursos hidrológicos, residuos, ciudad, forma urbana, edificación sostenible, materiales de construcción, acondicionamiento ambiental, sistemas domóticos, impactos ambientales, contaminación y toxicidad.

Situación actual del proceso planteado por el plan de ambientalización

El actual plan de ambientalización de la Escuela de arquitectura de Barcelona esta totalmente estancado. Las herramientas desarrolladas para su implantación y estructuración son correctas y de gran utilidad pero la ayuda e incentivación al profesorado para que comience a realizar cambios en la docencia no se ha puesto en marcha.

Falta el compromiso político relacionado con el cambio docente y de paradigma sostenibilista necesario.

El Plan de ambientalización de la ETSAV

La escuela del Vallés acoge a unos 1100 estudiantes y unos 120 docentes, con asignaturas que se agrupan en nueve departamentos diferentes. Su plan de estudios (1993) es singular por la introducción de los talleres de arquitectura y proyectos (Tap), espacios pedagógicos de encuentro entre la asignatura de proyectos y el resto de asignaturas del curso.

Tabla 2 - **PROGRAMA DOCENTE ETSAV**

		Asignaturas	Créditos
1 ^{er} CURSO	primer cuatrimestre	Construcción I Matemáticas I Expresión Gráfica I Proyectos I Tap I Teoría e Historia I	6 4 8 4 7 6
	segundo cuatrimestre	Construcción II Estructuras I Física I Matemáticas II Expresión Gráfica II Proyectos II Tap II Urbanística I Teoría e Historia II Optativas	2 1 4 4 5 4 7 3 3 3
2 ^o CURSO	primer cuatrimestre	Construcción III Estructuras II Física II Matemáticas III Expresión Gráfica III Proyectos III Tap III Urbanística II Teoría e Historia III Optativas	3 4 4 3 4 5 5 3 3 3
	segundo cuatrimestre	Construcción IV Estructuras III Física III Expresión Gráfica IV Proyectos IV Tap IV Urbanística III Teoría e Historia IV Optativas	4 4 3 4 5 6 3 3 3
3 ^{er} CURSO	primer cuatrimestre	Construcción V Estructuras IV Acondicionamiento y servicios I Proyectos V Tap V Urbanística IV Composición I Optativas	4 3 3 6 7 3 3 5

	segundo cuatrimestre	Construcción VI Estructuras V Acondicionamiento y servicios II Proyectos VI Tap VI Urbanística V Composición II Optativas	4 3 3 6 8 3 3 5
4° CURSO	primer cuatrimestre	Construcción VII Estructuras VI Acondicionamiento y servicios III Proyectos VII Tap VII Urbanística VI Composición III Optativas	4 3 3 7 7 3 3 5
	segundo cuatrimestre	Construcción VIII Estructuras VII Acondicionamiento y servicios IV Proyectos VIII Tap VIII Urbanística VII Composición IV Optativas	4 3 3 7 7 3 3 5
5° CURSO	primer cuatrimestre	Construcción IX Proyectos IX Tap IX Urbanística VIII Optativas	5 7 8 2+1 8,5
	segundo cuatrimestre	Tap X PFC	21 3

OPTATIVAS

Línea de medioambiente	
Asignatura	Créditos
Arquitectura y luz	4,5
Clima acústico urbano	3
Arquitectura sostenible	3
Construcción y medioambiente	4,5
Los árboles en arquitectura del paisaje y medioambiente	4,5

Línea de estructuras	
Asignatura	Créditos
Cálculo de estructuras por ordenador	4
Estructuras metálicas	4,5
Gaudí: geometría y mecánica	4
Cuantificación de esfuerzos	1
Estadística	4
Estructuras de madera	5
Proyectos y estructuras de hormigón	5

Línea de rehabilitación y restauración arquitectónicas	
Asignatura	Créditos
Conocimiento e intervención en el parque edificado	5
Dibujo de arquitectura románica y gótica	4
Egipto : arquitecturas y culturas	5
Historia de la construcción arquitectónica	5,5
Dibujo de arquitecturas neoclásica y modernista	4

Línea de gestión arquitectónica	
Asignatura	Créditos
A pie de obra	6
La documentación del proyecto de construcción	3
Gestión y creación de empresas por arquitectos	4,5
La inversión inmobiliaria	4,5
Construcción y dirección de obras	6
Valoraciones inmobiliarias	3,5
Vida útil de un edificio	3

Línea de urbanismo	
Asignatura	Créditos
Aprendiendo de Barcelona	5
La ciudad nueva en la ciudad vieja	5
Proyectos de ciudad y territorio	5
Urbanismo y sostenibilidad	5
El buen regreso a Rabat	10
La explosión de la ciudad	5

El plan de ambientalización de la Escuela de arquitectura del Valles se plantea de manera muy semejante al plan de ambientalización de la escuela de Barcelona.

En el mismo, se entiende como ambientalización curricular "...a las propuestas coordinadas sobre las asignaturas del plan de estudios propio de nuestra escuela para que la enseñanza que se imparte permita generar arquitectos útiles para el desarrollo de una sociedad sostenible."⁵

Como estudios previos se presenta la misma encuesta comentada en el plan de ambientalización de la ETSAB sobre la relación de cada una de las asignaturas del plan de estudios con los temas medioambientales, calificando cada una de las asignaturas según las cuatro categorías ya mencionadas:

- trata directamente de medioambiente
- trata indirectamente de medioambiente
- podría tratar de temas relacionados con el medioambiente
- difícilmente podría tratar de temas relacionados con el medioambiente

También como planteamiento de fondo se vuelven a realizar las entrevistas a profesores responsables o coordinadores de asignaturas troncales.

⁵ Albert Cuchí Burgos y Montserrat Galindo Casas, Pla d'ambientalització curricular Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès.

Como resultado de dichas entrevistas se realiza un atlas del plan de estudios en los que se recogen los 'mapas' con las respuestas de los profesores coordinadores dentro del plan, las tablas que agrupan el nivel de medioambientalización de las asignaturas ordenadas por áreas de conocimiento y cuatrimestres del plan de estudios, y finalmente, unos mapas que reflejan la conectividad entre profesores que permite el plan de estudios mas allá de las líneas de las asignaturas de la misma área de conocimiento gracias a la existencia de las asignaturas TAP (taller de arquitectura y proyectos) donde concurren profesores de diferentes áreas.

El interés de estos radica en conocer los puntos significativos donde es mas transmisible un cierto esfuerzo de cambio en algún sentido, como por ejemplo la consideración del medioambiente.

Conclusiones del análisis realizado por el plan de ambientalización

En resumen, a pesar de existir una extensa discusión y un interés por redefinir la práctica profesional teniendo en consideración la cuestión medioambiental, no existe un paradigma que pueda recoger la Escuela como referencia para el Plan de Estudios.

El profesor es el elemento clave en la gestión de nuevos contenidos en la docencia de la ETSAV, y se revela como caudal de elevada conectividad entre profesores que permite el actual Plan de Estudios.

La expresión actual del sentir de la ETSAV sobre los temas medioambientales es: " ... es una cuestión que alterará los planteamientos básicos de nuestra actividad profesional, pero afecta de una forma relativa a nuestra docencia y por tanto, no cabe alterarla significativamente (de hecho, tan solo deberíamos cambiar algún tema y, aunque ya sabemos que no se puede hacer, que tenemos el programa muy apretado, puede que añadiendo temario...)." ⁶

Objetivos del plan de ambientalización:

El objetivo principal de plan de ambientalización de la ETSAV es:
Presentar > difundir > fijar la cuestión medioambiental como un aspecto útil > necesario > básico de la docencia de la ETSAV.

El objetivo esencial del plan de ambientalización ha de ser aumentar la implicación en el trabajo de la Escuela, haciéndolo a través de sus profesores, de a cuestión medioambiental que, en principio, se reconoce como muy importante como para alterar los planteamientos básicos de nuestra actividad profesional.

Por otro lado también cabe que la apreciación de la cuestión medioambiental aumente de valor como aspecto vertebrador de la docencia respecto a los valores mas tradicionales y aceptados.

Objetivos inmediatos:

- Visualizar la cuestión medioambiental en la ETSAV como un tema que nos atañe. Cabe acercarse hasta difundir el medioambiente como una globalidad que encuadra nuestra actividad hasta el punto en que llegará a definirla. No podemos continuar admitiendo que se trata de algo mas lejos o mas cerca de nuestra responsabilidad pero, en definitiva, algo de lo que somos independientes.

⁶ Albert Cuchí Burgos y Montserrat Galindo Casas, Pla d'ambientalització curricular Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. INFORME 18/02/99

-
- Ajustar el nivel de discusión del colectivo de la ETSAV.
En una cuestión de paradigma aun emergente, donde las definiciones fluctúan no tanto en sus términos sino en la necesidad de aplicar unos u otros items como referentes básicos, es imprescindible sintonizar a los participantes en el debate para que resulte posible avanzar hacia objetivos comunes.
 - Difundir genéricamente la sensibilidad medioambiental como respuesta por defecto.
Ante la falta de información, o de estímulos, para ajustar nuestro discurso docente respecto a las implicaciones medioambientales de los temas que tratamos, la respuesta, entendida si por defecto, es el silencio.
Hay que reforzar que el camino contrario sea el correcto. Plantear las cuestiones aunque no se disponga de una respuesta concreta, poner en duda creencias, técnicas o procesos que conducen a resultados inaceptables desde este punto de vista, ha de ser la respuesta por defecto.

Objetivos diferidos:

- Generar modelos de respuesta mas elaborados o especificos.
Hay que potenciar los lugares y momentos mas apropiados para que se generen programas docentes que en diversos grados traten de dar respuesta al reto planteado, sea adoptando un punto de vista donde la cuestión medioambiental ocupe el núcleo central de la argumentación, sea recogiendo conocimientos, técnicas, acciones correctivas, etc... Hay que potenciar un espíritu experimental, el ensayo de modelos de respuesta avanzados e implementarlos donde haya mas posibilidades de aceptación.
- Asegurar la expansión de los modelos de respuesta de todas las asignaturas
Paralelamente a la generación y experimentación de modelos de respuesta a los diferentes tipos de asignaturas, en diferentes entornos cuatrimestrales, áreas de conocimiento, etc... hay que permitir su expansión explorando las posibilidades que las interconexiones del plan de estudios permite a través de la presencia de profesores en diferentes asignaturas y dentro líneas comunes.

Propuestas de actuación y evaluación de objetivos:

- Convocatoria de unas jornadas de debate sobre Medioambiente y arquitectura en la ETSAV, ordenadas con un esquema que permita:
 - cada jornada, una cuestión concreta
 - cada jornada, una charla de un experto de reconocido prestigio que centre la cuestión a debate
 - cada jornada un debate entre el profesorado
 - cada jornada unas conclusiones, lo mas operativas posibles
- Apoyo a la ambientalización de las asignaturas
Mediante una convocatoria cuatrimestral, de carácter general, se dotaría a los profesores o grupos de profesores escogidos de un grupo de soporte y un presupuesto para confeccionar una propuesta de ambientalización que tuviera como objetivos alcanzar las conclusiones de las jornadas.

Guía de ambientalización docente de la ETSAV

La guía de ambientalización docente de la ETSAV constituye una herramienta cuyo objetivo es conseguir la ambientalización de cada una de las asignaturas de nuestra titulación.

En ella se presentan los temas o descriptores a seguir que habría que tener en cuenta a la hora de ambientalizar la asignatura. Esta información ha de ayudar al profesor en la elaboración de su programa con contenido ambiental, que quedará reflejado en la guía docente.

La guía se ha estructurado en sucesivas divisiones, partiendo del departamento y pasando por la clasificación de las asignaturas. La clasificación de asignaturas se realiza en función de los conceptos medioambientales que le afectan.

A partir de los descriptores ambientales definidos se realiza un amplio estudio de los temas medioambientales que afectan a cada asignatura del plan de estudios. Los temas mencionados en la guía constituyen una gran herramienta de comprobación de la idoneidad del modelo de contenidos propuesto por esta tesis.

Situación actual del proceso planteado por el plan de ambientalización

El Plan de Ambientalización ha sido aprobado en Junta de Escuela y en Consejo de Departamento.

El siguiente paso a seguir es la elección de un responsable que se haga cargo de la coordinación y ejecución del plan puesto que el Plan de Medioambiente de la UPC ya no tiene competencias dentro de la estructura de una Escuela de Arquitectura concreta.

Existe financiación para llevar a cabo el Plan pero hasta ahora no ha habido voluntad política ni interés personal por parte del profesorado, de manera que la actuación del Plan se encuentra parada.

3 - EL PLAN DE AMBIENTALIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I DE LA UPC

Las tareas realizadas por este plan se concretan en las tres fases siguientes:

- Establecimiento de las cuestiones básicas en temas ambientales que han de definir la actuación del Departamento de Construcciones Arquitectónicas I
- Determinación de las líneas prioritarias en los niveles docentes de primero y segundo ciclo en el doctorado y líneas de investigación.
- Establecimiento del plan de acción para introducir las líneas prioritarias a las tareas del departamento.

Concretamente, las tareas realizadas consisten en:

- Recogida de información sobre la responsabilidad ambiental del campo cubierto por las tareas de departamento.
- Recogida de información sobre la estructura del departamento y entrevistas con responsables de actividades departamentales
- Análisis de las actividades departamentales y estructuración de las oportunidades de intervención en ellas, definiendo líneas de actuación.
- Propuesta de diez actuaciones concretas y estudio de su posibilidad de implantación (valoración económica, temporalización).

La Ley de Reforma Universitaria de 1983, establece la función de los departamentos como los órganos básicos encargados de organizar y desarrollar la investigación y la enseñanza propia de su área de conocimiento en los Centros Docentes de la Universidad.

En el entorno legal, las competencias de organización docente y de investigación del Departamento dentro de su área de conocimiento son prácticamente absolutas, resultando propias de los Centros docentes la articulación de la enseñanza de los diferentes departamentos para la consecución a la obtención del título que garantiza unas competencias profesionales reconocidas.

Es importante este papel en la esfera docente de los departamentos pues las actividades de ambientalización de la enseñanza pasan claramente por su estructuración dentro de las áreas de conocimiento por las que transita el estudiante.

Coincidiendo con lo que algunos planes de ambientalización detectan, la figura del profesor es clave en el proceso de ambientalización.

La Ley de Reforma Universitaria reconoce la libertad de cátedra, de investigación y estudio como manifestación de la libertad académica y como fundamentos de la autonomía y la actividad de la universidad. Estas libertades hacen que la actividad del profesor en el desarrollo de su encargo docente y de investigación, aunque organizado por el departamento, tenga una autonomía sobre la que es posible influir únicamente desde la persuasión y el convencimiento.

Así el mecanismo utilizado para la ambientalización de asignaturas deberá consistir en ultimo termino en la influencia al profesor mostrándole la importancia de los temas ambientales, convenciéndolo de la necesidad de incluirlos en su actividad y ayudándolo a incorporarlo como núcleo esencial de su docencia e investigación.

En el caso de este departamento se muestra una muy apreciable sensibilización respecto a la cuestión ambiental, lo que se traduce en una elevada disponibilidad con tal de afrontar cambios

en sus actividades. En general el profesor considera la cuestión ambiental como una cuestión central en el área de conocimiento y que por tanto, afecta a su actividad y en correspondencia a esta centralidad acepta el tener que modificarla para atenerse a ella.

Esta posición favorable a la asunción de responsabilidades, contrasta sin embargo con un grado de divergencia grande respecto a su preparación para hacerlo y las manera de cómo hacerlo. Por ello el plan de ambientalización deberá centrar su propuesta en actuaciones personalizadas para poder resultar eficaz.

Según las encuestas realizadas a profesores de asignaturas troncales, estos consideran que la manera de incorporar los aspectos ambientales en todas las asignaturas es simplemente poniendo más énfasis en la cuestión medioambiental pero sin cambiar apreciablemente los contenidos.

El Plan ha realizado un estudio pormenorizado de las asignaturas que componen la docencia y ha llegado a las siguientes conclusiones básicas:

sobre las asignaturas troncales

- Todas tratan o pueden tratar temas o aspectos de la arquitectura y la ordenación del territorio desde una perspectiva medioambiental.
- Algunas ya estructuran el programa desde esta orientación, otras, incluyen capítulos que tratan de cuestiones medioambientales en relación a los contenidos de las mismas.
- Todo esto parece un buen punto de partida para llegar a la consecución de un compromiso general por el que todas las asignaturas en la medida de lo posible y razonable, dieran una respuesta docente y de forma explícita a estas cuestiones.
- En el caso de las asignaturas en las que participan profesores del departamento (TAP) y en función del grado de implicación, los profesores del Departamento habrían de ofrecer su apoyo y conocimientos frente al tema y si llega el caso, influir para incorporar valoraciones medioambientales en los proyectos.
- En este sentido, se cree positiva la creación de un TAP medioambiental, propuesta que debería discutirse dentro y fuera del departamento entorno al debate actual del programa marco.

sobre las asignaturas optativas y de libre elección

- Convendría crear en su momento, dentro del marco de líneas optativas de la Escuela del Valles, una en que se traten temas medioambientales, ya que queda demostrado que el hecho de que la propia Escuela configure una línea medioambiental favorece el que surjan nuevas propuestas de asignaturas sobre estos temas.

Declaración ambiental del Departamento. Compromisos

Creemos que es posible y necesario establecer unos puntos de relación entre el área de conocimientos que define el Departamento de Construcciones Arquitectónicas I y el medioambiente, conjunto de puntos que actuarían como una 'Declaración Ambiental del Departamento'. Los compromisos básicos de dicha declaración son tres:

- Consideración del los impactos ambientales asociados a la producción, el uso y la reintegración al medio de los recursos utilizados en la construcción.

-
- Consideración de los impactos ambientales asociados a la implantación, a los trabajos de construcción, mantenimiento y derribo de los edificios.
 - Consideración de los impactos ambientales asociados al uso de edificios.

Los tres compromisos se deben alcanzar de forma única y decidida por todas las asignaturas del departamento.

Estrategias

Las principales estrategias propuestas por el plan son:

- Autotest ambiental
- Guías-apuntes ambientales de asignaturas
- Profesor itinerante de refuerzo
- Personal asesor y coordinador de la ambientalización curricular
- Cursos y conferencias específicas
- Primar la investigación, los convenios y los trabajos de Transferencia de Tecnologías relacionados con el medioambiente.
- Potenciar las líneas de optatividad
- Incluir en el perfil requerido al nuevo profesorado conocimientos en materia ambiental, así como aptitudes para desarrollar estos temas
- Establecer convenios de mejora medioambiental de locales con las Escuelas
- Minimizar el impacto ambiental de las actividades del personal del departamento
- Indicadores

Situación actual del proceso planteado por el plan de ambientalización del departamento

El Plan de ambientalización del Departamento de construcciones Arquitectónicas I que comprende profesorado tanto de la Escuela de Arquitectura de Barcelona como del Vallés, se encuentra totalmente parado, a pesar de aglutinar a una mayoría de profesorado con gran interés en los temas medioambientales. Esto se debe a la falta de organización seria y de recursos concretos.

Sin la planificación de un trabajo serio de ayuda al profesorado y de incentivación, cualquiera de los tres planes de ambientalización comentados está avocado al fracaso.

4 - CONCLUSIONES

Para poder continuar con el proceso de ambientalización de los currícula de las escuelas de arquitectura de Barcelona y Vallés, se podrían proponer las siguientes recomendaciones y actuaciones:

- El planteamiento de un liderazgo político desde la jerarquía de la UPC que apoye sistemática y eficientemente el nuevo enfoque medioambiental y su incorporación en la docencia. La resolución de comisiones de profesorado directamente implicados y con competencias dentro de los propios departamentos que lideren políticamente el cambio.
- El aprovechamiento de la situación de cambio provocada por la adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior para incorporar nuevas metodologías docentes más acordes con el propio paradigma medioambiental y de la sostenibilidad.
- La promoción de una masa crítica de personas interesadas por el tema que ayude a la configuración y establecimiento del nuevo paradigma. Esto podrá realizarse con la divulgación por medio de seminarios, congresos, etc... así como con la configuración de programas de tercer ciclo de especialización.
- El establecimiento de acuerdos con entidades financieras para la colaboración en proyectos en los que los temas medioambientales y el enfoque sostenible sea una prioridad absoluta. Ello proporcionará un mercado real que requiere de dichos conocimientos.
- La continuidad en la realización de herramientas que ayuden al profesorado con los cambios propuestos así como al alumnado a un mayor acercamiento a la problemática suscitada por estos temas.