

25

## LA ENSEÑANZA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA ESPAÑOLAS

---

**CLAUDIA ANDREA CASTILLO HAEGER**

Arquitecto, Aljez Arquitectura.

**MARIO DEL CASTILLO OYARZÚN**

Arquitecto, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid UPM.

*Artículo elaborado a partir de la investigación tutelada La enseñanza de la sostenibilidad en las Escuelas de Arquitectura españolas de la Arqa. Claudia Castillo Haeger dirigida por el Dr. Arqto. Agustín Hernández Aja, en el Doctorado Desarrollo Urbano Sustentable ETSAM UPM Madrid 2005. <http://www.taller51.com/#/investigando/>*

### **PALABRAS CLAVE:**

Enseñanza / Sostenibilidad / Indicadores / Arquitectura / Urbanismo

### **RESUMEN:**

La enseñanza de la sostenibilidad en la arquitectura y el urbanismo no escapa a la actual fragmentación (y confusión) de la perspectiva sostenibilista y se suma a un conocimiento multifacético que se entrega de manera parcial y difusa. La presente reflexión plantea aproximarse al estado de la enseñanza de la sostenibilidad en las escuelas de arquitectura españolas, a fin de conocer las diversas temáticas que la

caracterizan e intentar visualizar qué y cuánto se enseña de la sostenibilidad así como también su importancia y relación dentro de cada plan de estudios. Expresa los resultados cuantitativos y cualitativamente; considera el punto de vista de los alumnos a través de un Indicador de Creditaje y el punto de vista de la oferta de grado con un Indicador Descriptor que caracteriza la oferta de asignaturas en las siete Temáticas+S que informan la sostenibilidad en los planes de estudio vigentes (2005).

**KEY WORDS:**

*Education / Sustainability / Indicators / Architecture / Urbanism*

**ABSTRACT:**

*The teaching of sustainability in architecture and urbanism is not immune to the current fragmentation (and confusion) from the perspective adds to sustainability and multifaceted knowledge is partially delivered and diffuse. This reflection arises to approach the status of sustainability education in schools of Spanish architecture, in order to learn about the various themes that characterize and try to visualize what and how sustainability is taught as well as its importance and relationship within each curriculum. It expresses quantitative and qualitative results and considers the views of pupils through a Creditaje indicator and the point of view of supply indicator grade with a descriptor that characterizes the subjects offered in the seven Thematic + S reporting sustainability into the studies plan (2005).*

## 1. ENSEÑANZA

La sostenibilidad, antes que nada, requiere la comprensión de que la inacción tiene consecuencias y que debemos encontrar formas innovadoras de cambiar las estructuras económicas e institucionales así como también influenciar las conductas individuales. Se trata de tomar la iniciativa, de cambiar políticas, educaciones y prácticas en todos los niveles, desde el ámbito individual, colectivo, comunitario y hasta el internacional. Para muchos, estos requerimientos quizás se vean como ajenos al ámbito educacional, pero inequívocamente informan y en algunos casos hasta determinan la enseñanza de la sostenibilidad en la arquitectura.

Ante el peligro que implica la banalización del concepto sostenible y el avance de su difusión como paradigma-moda que se esgrime para justificar actuaciones abiertamente insostenibles, se hace imprescindible una acción coordinada

e informada para sumarse a la tarea de educar –más que enseñar- a partir de un área del conocimiento que abarca muchas coordenadas.

El desarrollo sostenible supone procesos de gestión adaptativa y sistemas de pensamiento que precisan creatividad, flexibilidad y reflexión crítica. A través del dialogo entre los múltiples agentes implicados y la toma de decisiones sobre distintas materias, los grupos sociales aprenden por medio de la interacción a tener en cuenta las diversas opciones y las consecuencias que estas tendrán en el futuro (respeto y equidad). Es propicio, por lo mismo, conocer y valorar las acciones que se están adoptando en el ámbito de la educación Superior para adaptar nuestro modelo de educación de la arquitectura a las demandas del desarrollo sostenible y de la armonización de un título común dentro de Europa.

Partiendo de la base de que los países con más altos niveles de educación suponen la mayor amenaza para la sostenibilidad mundial, podemos entender que la educación para el desarrollo sostenible es relevante para todas las naciones del mundo y absolutamente necesaria en Norteamérica y Europa, y desde hace una década, también en países como China o India.

Esta visión de la educación exige una perspectiva internacional, holística e interdisciplinaria que favorezca el avance del saber y el desarrollo de las capacidades técnicas y sociales necesarias para un futuro viable, que lleve a un cambio de valores, de comportamientos y de modos de vida. Esto nos obliga a repensar nuestros sistemas, nuestras políticas y nuestras prácticas educativas.

En la educación para el desarrollo sostenible, focalizada en la enseñanza superior, (técnica o universitaria), los estudiantes deben tener las capacidades para concebir y evaluar y concretar perspectivas mejoradas de un futuro durable trabajando de manera creativa, en común acuerdo con los demás. Esta actitud involucra el pensamiento creador y crítico, la comunicación oral y escrita, la colaboración y la cooperación, la gestión de conflictos, la toma de decisiones, la solución grupal de problemas; Es una actitud absolutamente pertinente y necesaria de considerar en la educación de la arquitectura y el urbanismo, así como en el estudio de modificación de los planes de estudio vigentes para, por fin, coordinarlos con los requerimientos de la educación para un desarrollo sostenible.

En cuanto al Espacio Europeo de Educación Superior, el proyecto de armonización en materia de políticas y normas legislativas, de los sistemas europeos de educación superior, plantea cambios en la macro estructura de los estudios (de grado y postgrado), en la micro estructura (créditos ECTS, currículo basados en contenidos y competencias.) en el aumento de la movilidad e intercambio, y en la revalorización de la componente investigadora de la Universidad. Por lo tanto se configura como la oportunidad de comunicarnos y coordinarnos en los requerimientos comunes de formación, información y estudio de la sostenibilidad.

El Ministerio de Educación español, a través de su legislación establece que los planes de estudio conducentes a la obtención de los títulos universitarios oficiales de arquitecto o ingeniero sean elaborados y aprobados por las universidades públicas

con sujeción a las Directrices Generales Comunes establecidas por ley. En 1994 se publica dentro del catálogo oficial de títulos, las Directrices Generales Comunes para el título de arquitecto y establece los contenidos mínimos aplicables a todos los planes de estudio de las titulaciones de arquitecto.

No hay ninguna alusión explícita al desarrollo sostenible o hacia la sostenibilidad y solamente en el Segundo Ciclo aparece mencionado dentro de áreas temáticas como Acondicionamientos y Servicios, Técnicas de acondicionamiento ambiental en la arquitectura y en asignaturas de urbanismo en temáticas como Medio ambiente e Impactos ambientales. Las directrices generales son sólo nominales y cabe señalar que corresponde a cada universidad desarrollar materias y contenidos específicos para distinguir sus titulaciones de otras de la misma naturaleza.

En cuanto al título oficial de Arquitecto, el real decreto abre la puerta a la incorporación de criterios sostenibilistas cuando define que se deberá mantener el adecuado equilibrio entre los aspectos teóricos y prácticos de la formación en arquitectura y garantizar la capacidad de comprender tanto las relaciones entre las personas y las creaciones arquitectónicas y entre éstas y sus contornos, como la necesidad de armonizar entre éstos las creaciones arquitectónicas y los espacios, en función de las necesidades y de la escala humana. Se debe desarrollar la capacidad de comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular elaborando proyectos que tengan en cuenta los factores sociales.

## **2. ¿QUÉ MIRAR? TEMÁTICAS SOSTENIBLES APLICABLES A LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO**

La educación para una arquitectura sostenible implicará cambios de paradigmas en la profesión y exigirá una redefinición del papel del arquitecto en su relación con el medio y con los usuarios. A modo de consenso, en este trabajo se han propuesto siete temáticas +S generales (Fig.1) que informan a la sostenibilidad (con visión amplia, generosa) desde las asignaturas de los planes de estudio de las escuelas de arquitectura de universidades públicas españolas. En 2005 existían en España 21 escuelas de arquitectura; 12 de ellas en universidades públicas y 9 en privadas.

Si miramos los diferentes planes de estudio y asignaturas a través de un filtro basado en estas Temáticas+S, podemos determinar si un curso aporta o no a la idea de sostenibilidad.

Hay que señalar que en el enfoque integrador y fuerte de la sostenibilidad, las distintas Temáticas +S se interrelacionan constantemente y a nivel de dependencias o impactos todo tiene que ver con todo, lo que implica en la caracterización posterior de los planes de estudio de las distintas escuelas que una misma asignatura se puede apuntar en varias temáticas. Este trabajo expresa los

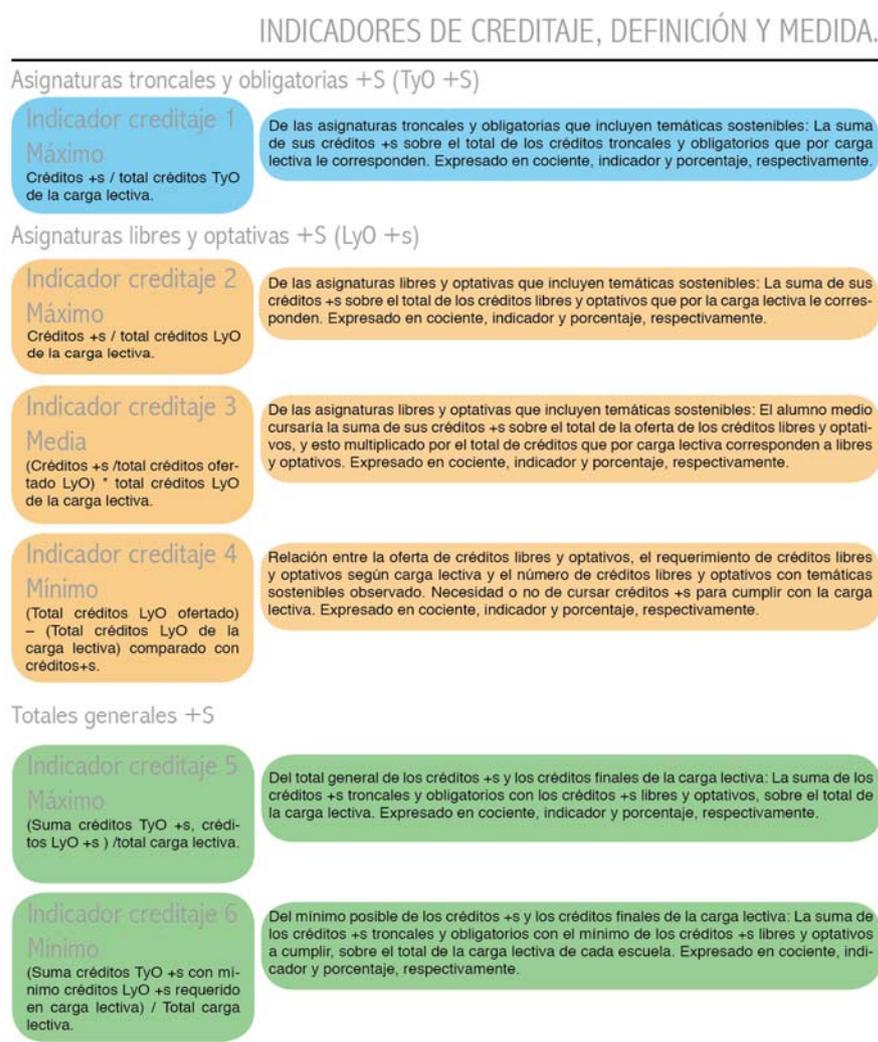
Figura 1. Definición de las 7 Temáticas + S

TEMATICAS + S	
<p>NATURAL</p> 	<p>Considera contenidos que informan a la sostenibilidad desde lo natural, el medio ambiente y las energías renovables. Bajo esta temática caben las asignaturas que intentan mostrar la arquitectura en la relación con el medio físico y natural, aproximándose al concepto ecológico de medio ambiente, analizando los diferentes conceptos de paisaje y las transformaciones que el medio natural puede experimentar. Así mismo las variables naturales que inciden en proyectos arquitectónicos y urbanos, considerando su integración. En el terreno del ahorro energético y de la aplicación de energías, la consideración del clima en la aplicación de criterios bioclimáticos y los sistemas energéticos pasivos como elementos generalizables para mejorar la sostenibilidad. La sustitución de las fuentes tradicionales para la obtención de electricidad y la reducción del consumo procedente de fuentes no renovables.</p>
<p>CONSTRUIDO</p> 	<p>Considera contenidos que informan a la sostenibilidad desde lo construido, el medio arquitectónico y la edificación. Se apuntan aquí las asignaturas que enseñan a controlar las variables del proceso constructivo y de ejecución de una obra, contemplando las actuaciones necesarias para preservar y mejorar las condiciones iniciales, mediante técnicas de mantenimiento donde el usuario tome parte activa. Estudian el proyecto constructivo de intervención en edificios históricos o nuevos y las condiciones del ciclo técnico (de vida) de los materiales. Un análisis de la arquitectura desde la óptica sostenible a partir del conocimiento de los factores que tanto en el diseño, como en la edificación inciden en el consumo energético, en la contaminación ambiental o en la salud y bienestar de las personas que utilizan los espacios.</p>
<p>URBANO</p> 	<p>Considera contenidos que informan a la sostenibilidad desde lo urbano como ecosistema, la ciudad y los espacios públicos. Agrupo en esta temática la escala territorial, metropolitana y urbana. El estudio de la periferia y el planeamiento de áreas intermedias; como gestión del ecosistema que se refiere a los usos del suelo y al urbanismo en general. Interpretando los problemas derivados del desarrollo urbano actual, las escalas de movilidad y tráfico, asumiendo que es un ámbito muy problemático dadas las mayores implicaciones socioeconómicas que conlleva. Su replanteamiento debería limitar al máximo la ocupación de nuevos suelos, apostar por la rehabilitación de zonas enteras, la compactación de la ciudad y la reducción de la huella ecológica. Incluye la proyectación del espacio libre como verdadero espacio público de una ciudad.</p>
<p>ECONOMICO</p> 	<p>Considera contenidos que informan a la sostenibilidad desde lo económico, el desarrollo, las valorizaciones, la evaluación y distintos ahorros. En esta temática caben las asignaturas que informan acerca de las bases económicas de la arquitectura, la ciudad y el territorio. Los proyectos de viabilidad del crecimiento y la transformación urbana. Analizan las incidencias económicas y sociales de las inversiones públicas o privadas. Las nuevas estrategias económicas, los procedimientos de valorización y evaluación de impacto ecológico en la actividad edificatoria. Auditorías energéticas. Concepto general de valor: valor de uso v/s valor de cambio, valor v/s precio. Los límites del mercado en la valoración del medio ambiente urbano: la teoría del valor social de una ciudad.</p>
<p>SOCIAL</p> 	<p>Considera contenidos que informan a la sostenibilidad desde lo social, la participación, la cultura, la historia colectiva y el patrimonio. La temática social engloba enseñanzas relacionadas con la estructura social de la ciudad. El conocimiento y análisis de las formas de participación social en el planeamiento urbano y en la arquitectura. La complejidad de los espacios públicos, sociales, que articulan diversos componentes históricos de la ciudad y son a su vez espacios de significados colectivos actuales. La restauración, la historia y el patrimonio como temáticas que informan una arquitectura y urbanismo al servicio de la sociedad. La calidad de vida como concepto social y cultural.</p>
<p>POLITICO</p> 	<p>Considera contenidos que informan a la sostenibilidad desde lo político, la legislación, distintas estrategias y la gestión. Apunto en esta temática el conocimiento de los instrumentos legales de intervención medioambiental, arquitectónica, urbana y territorial. Desde una visión de conjunto del marco político vigente y las normativas y acuerdos internacionales (hasta locales) que en la sostenibilidad pueden intervenir. La institucionalización de la sostenibilidad y lo que deben saber los futuros arquitectos al respecto. El concepto de gestión y de estrategia para el diseño arquitectónico y urbano sostenible. Las Agendas 21, las buenas prácticas y diversos ejemplos de implementación de políticas sostenibles a distintas escalas.</p>
<p>TECNOLOGICO</p> 	<p>Considera contenidos que informan a la sostenibilidad desde lo tecnológico, artilugios y técnicas, innovación material. Incluyo en esta temática la enseñanza de técnicas de acondicionamiento ambiental en la arquitectura y el urbanismo. Se tratan los conocimientos y medios artificiales de control ambiental. También la tipología de los materiales, cuando el marco de elección se establece por medio del análisis del ciclo de vida de los productos, considerando el impacto ambiental que estos ocasionan, desde la extracción de las materias primas necesarias y los recursos energéticos utilizados en los procesos de fabricación y transporte, hasta su uso final, además del tiempo de duración y las formas y dificultades de su eliminación. Los parámetros científicos y tecnológicos aplicados: el control del gasto energético y la minimización de los residuos, buscando formas de reutilización para los existentes. Estudios de movilidad, teniendo en cuenta que los problemas para lograr unas ciudades en las que el automóvil no sea el elemento predominante son más de enfoque, de paradigma y de psicología que meramente técnicos.</p>

resultados cuantitativa y cualitativamente; considera el punto de vista de los alumnos a través de un Indicador llamado de Creditaje y el punto de vista de la oferta de grado con un Indicador llamado Descriptor que caracteriza la oferta de asignaturas en las siete Temáticas+S que informan la sostenibilidad en los planes de estudio vigentes (2005).

### 3. INDICADORES DE CREDITAJE. DEFINICIÓN Y MEDIDA

Figura 2. Indicadores de Créditos + S. Definición y medida.



Caso de ejemplo: Aplicación de los Indicadores de Creditaje en el Plan de Estudios de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid.

Asignaturas troncales y obligatorias:

- Indicador creditaje 1. Existe solo un 8% de Créditos +S a cumplir dentro de lo obligatorio.

Asignaturas libres y optativas:

- Indicador creditaje 2. Como la oferta de 136 Créditos +S supera considerablemente el requerimiento de la carga lectiva para créditos de este tipo 55, este indicador queda en 2,5. Por lo tanto en estas asignaturas, el alumno tiene la opción de hacer el 100% de su creditaje en temas que informan la sostenibilidad.
- Indicador creditaje 3. Esto es lo que cursaría un alumno medio: 14,3 Créditos +S. Número que sobre los créditos LyO requeridos según carga lectiva (55) nos da un 26% de media.
- Indicador creditaje 4. Los créditos ofertados son 523,5 y se deben cumplir 55 créditos conforme la carga lectiva para este tipo de créditos. Existe la posibilidad que el alumno no curse ningún Crédito +S de este tipo y cumpla igual con su carga lectiva. El mínimo es 0%

Totales generales:

- Indicador creditaje 5 máximo. El alumno cursa los Créditos obligatorios +S y decide tomar los Créditos +S libres hasta completar su carga (55) puede llegar entonces a un 20% de su carga lectiva general con temas que informan la sostenibilidad.
- Indicador creditaje 6 mínimo. Como en obligatorios se requieren 33 Créditos +S y en los libres puede completar su carga sin Créditos +S; puede el alumno terminar con un mínimo de 7% de su carga lectiva con temas que informan la sostenibilidad.

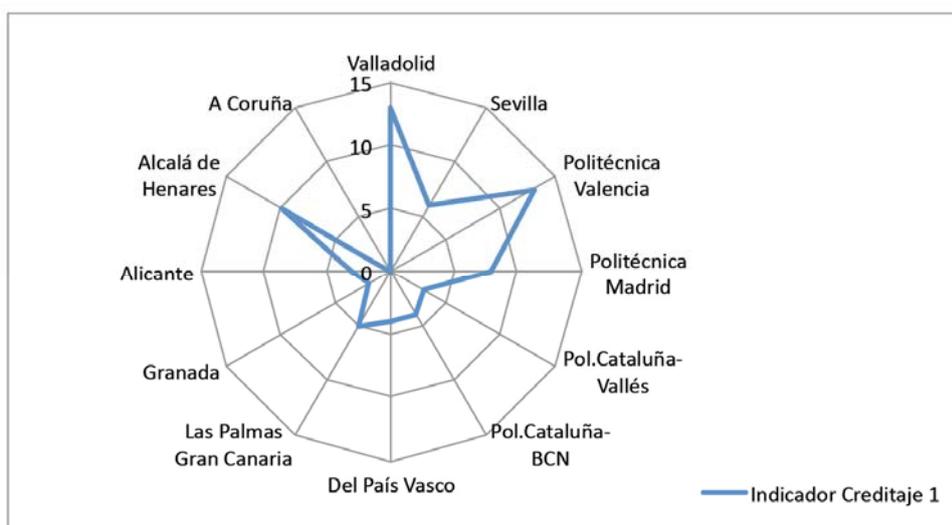
#### **4. DESDE EL ALUMNO. LAS DIVERSAS POSIBILIDADES DE CURSAR EL GRADO**

Sobre los doce planes de estudio de arquitectura en las universidades públicas españolas se describe la situación de la enseñanza de la sostenibilidad a partir del estudiante. Seleccionando primero de entre los planes de estudio oficiales de cada

escuela, las asignaturas que informan a la sostenibilidad en alguna de las siete Temáticas +S antes propuestas, para contabilizar luego su creditaje en relación a los requerimientos de las cargas lectivas de cada escuela. Se han utilizado seis Indicadores de Creditaje como medida de las posibilidades máximas y mínimas que en relación a las asignaturas + S (y por consecuencia créditos +S) un alumno puede decidir al cursar el grado.

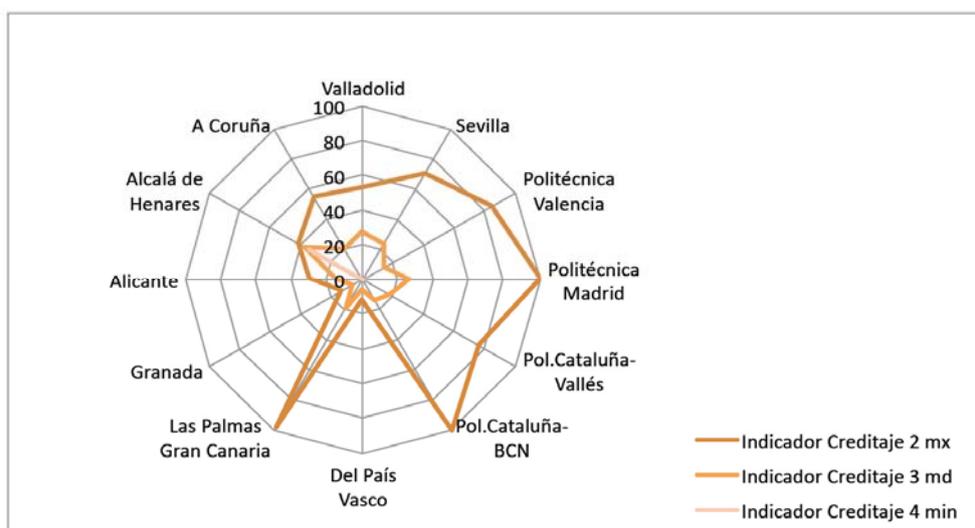
En cuanto al comportamiento por universidad en créditos +S Troncales y Obligatorios, Indicador Creditaje 1, destaca Valencia y Valladolid con un 13% de Créditos+S, por el contrario en A Coruña la posibilidad de cursar asignaturas+S en troncales y obligatorias es nula 0% (Fig. 3).

**Figura 3.** Porcentaje de Creditos + S Troncales y Obligatorios por Universidad.



Fuente: Elaboración propia.

En el comportamiento por universidad para Créditos +S Libres y Optativos, Indicadores de Creditaje 2-3-4, tenemos tres líneas de graficación, conforme a las posibilidades máximas, mínimas y de un alumno medio para este tipo de créditos. En la línea máxima destaca Politécnica de Madrid y UPC Barcelona, donde es posible cursar el 100% de las asignaturas con Créditos +S o que informan a la sostenibilidad. Al contrario en la Universidad del País Vasco, el máximo de posibilidades de cursar Créditos +S es de un 12% de su carga lectiva. En la línea mínima destaca Alcalá de Henares con un 35% de posibilidades de cursar Créditos +S. En las restantes once universidades la posibilidad mínima de cursar asignaturas +S en libres y obligatorias es nula 0%. En la línea media o posibilidad de un alumno medio de cursar Créditos +S en Libres y Optativos destaca Alcalá de Henares con un 38% y en el otro extremo se ubica la universidad del País Vasco con un 7%. (Fig. 4).

**Figura 4.** Porcentaje de Créditos + S Libres y Optativos por Universidad.

Fuente: Elaboración propia.

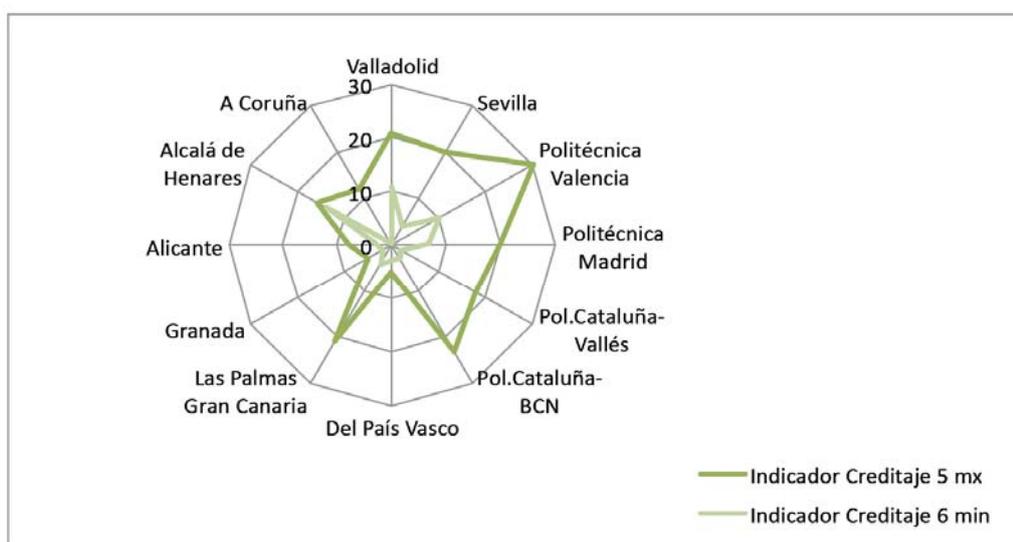
En el comportamiento por universidad para Créditos +S Totales y Generales, Indicadores de Creditaje 5-6, se presentan dos líneas de graficación conforme a las posibilidades máximas y mínimas para el total de Créditos +S y su relación con la carga lectiva. En la línea máxima destaca Politécnica de Valencia con un 30% y UPC Barcelona con un 23% de créditos que informan a la sostenibilidad. Al contrario en la Universidad del País Vasco y Granada, el máximo de posibilidades de cursar Créditos +S es sólo de un 5% de su carga lectiva. En la línea mínima destaca Alcalá de Henares con un 14% de posibilidades de cursar Créditos+S. Existe en cambio en la universidad de A Coruña la mínima posibilidad de cursar asignaturas+S 0% (Fig. 5).

Se han agrupado desde el punto de vista del alumno las universidades públicas en tres familias A, B y C, destacando los porcentajes de la Universidad Politécnica de Valencia que pertenece al grupo A en las tres categorías: Créditos +S Troncales y Obligatorios, Créditos +S Libres y Optativos y Créditos +S Generales en relación con su carga lectiva. Se señala además el promedio simple nacional, como indicador que coincide con la media en el grupo B; el grupo A siempre se encuentra sobre el promedio nacional y el grupo C por debajo (Fig. 6).

A modo de imagen final, desde el punto de vista del alumno, la categoría Créditos +S en totales generales nos da una imagen de la situación pública nacional: 4 universidades sobre la media Politécnica de Valencia, UPC Barcelona, Valladolid y Las Palmas de Gran Canaria. En estas universidades el estudiante puede decidir cursar como máximo entre un 21 a un 30% de su carga lectiva en Temáticas +S. Existen 5 universidades en el grupo B: Politécnica de Madrid, Sevilla, UPC Valles (sobre la media que es 17%), Alcalá de Henares y A Coruña, en éstas el alumno

puede optar de un 11 a un 20% de su carga con Créditos +S. Y finalmente 3 universidades en el grupo C en términos de posibilidades de 0% a 10% para el alumno que quiera cursar Créditos +S en el grado dentro de las universidades de Alicante, Granada y País Vasco.

**Figura 5.** Porcentaje de Créditos + S Generales por Universidad.



Fuente: Elaboración propia.

## 5. INDICADORES DESCRIPTORES DE LA OFERTA + S. DEFINICIÓN Y MEDIDAS

En relación a la oferta de Créditos +S máximos de cada escuela (indicador de creditaje 5) y considerando las siete Temáticas +S, Natural, Construido, Urbano, Económico, Social, Político y Tecnológico, se proponen tres indicadores descriptores de la oferta +S, donde el creditaje será la unidad de medida en tres categorías de asignaturas ofertadas: Troncales y Obligatorias, Libres y Optativas, y Totales Generales.

Caso de ejemplo: Aplicación de los Indicadores de Descriptores en el plan de estudios de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid.

En relación con las asignaturas troncales y obligatorias: De acuerdo al indicador de creditaje 1, existe un 8% de Créditos +S en TyO. Desde el punto de vista

de la oferta existente, este 8% se distribuye en las siete temáticas que informan de sostenibilidad de acuerdo al *indicador descriptor 1 TyO*, destacando lo natural con un 35% seguido de lo urbano con un 31%. Por el contrario lo político y lo económico no se consideran, 0%.

**Figura 6.** Porcentajes de Créditos + S por tipo y grupo de universidades.

	CREDITOS +S		
	TRONCALES Y OBLIGATORIAS	LIBRES Y OPTATIVAS (máximos)	TOTALES GENERALES (máximos)
GRUPO A	de 8% de 13%	de 76% a 100%	de 21% a 30%
	Politécnica de Valencia 13% Valladolid 13% Alcalá de Henares 10% Politécnica de Madrid 8%	Politécnica de Madrid 100% UPC Barcelona 100% Palmas de Gran Canaria 98% Politécnica de Valencia 84% UPC Vallés 76%	Politécnica de Valencia 30% UPC Barcelona 23% Valladolid 21% Palmas de Gran Canaria 21%
GRUPO B	de 4% a 7%	de 46% a 75%	de 11% a 20%
	Sevilla 6% Palmas de Gran Canaria 5% UPC Barcelona 4% País Vasco 4%	Sevilla 71% A Coruña 55% Valladolid 53%	Politécnica de Madrid 20% Sevilla 20% UPC Vallés 18% Alcalá de Henares 16% A Coruña 12%
GRUPO C	de 0% a 3%	de 12% a 45%	de 0% a 10%
	UPC Vallés 3% Alicante 3% Granada 2% A Coruña 0%	Alcalá de Henares 41% Alicante 30% Granada 14% País Vasco 12%	Alicante 8% País Vasco 5% Granada 5%
PROMEDIO NACIONAL	6%	70%	17%

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7.** Indicadores descriptores de la Oferta+S. Definición y medidas.

### INDICADORES DESCRIPTORES, DEFINICIÓN Y MEDIDA.

#### Asignaturas troncales y obligatorias +S (TyO +S)

##### Indicador descriptor 1

##### TyO

Créditos +s temática / total créditos +s TyO

De las asignaturas troncales y obligatorias que incluyen alguna de las 7 temáticas sostenibles: La suma de los créditos +s por temática sobre el total de los créditos +s troncales y obligatorios. Para las 7 temáticas +s, expresado en cociente, indicador y porcentaje, respectivamente.

#### Asignaturas libres y optativas +S (LyO +s)

##### Indicador descriptor 2

##### LyO

Créditos +s temática / total créditos +s LyO

De las asignaturas libres y optativas que incluyen alguna de las 7 temáticas sostenibles: La suma de los créditos +s por temática sobre el total de los créditos +s libres y optativos. Es una situación de máximos posibles. Para las 7 temáticas +s, expresado en cociente, indicador y porcentaje, respectivamente.

#### Totales generales +S

##### Indicador creditaje 3

##### General

Créditos +s temática / total créditos +s

Del total general de créditos +s: la suma de los créditos +s troncales y obligatorios con los créditos +s libres y optativos, sobre el total general de los créditos +s. Es una situación de máximos posibles. Para las 7 temáticas +s, expresado en cociente, indicador y porcentaje, respectivamente.

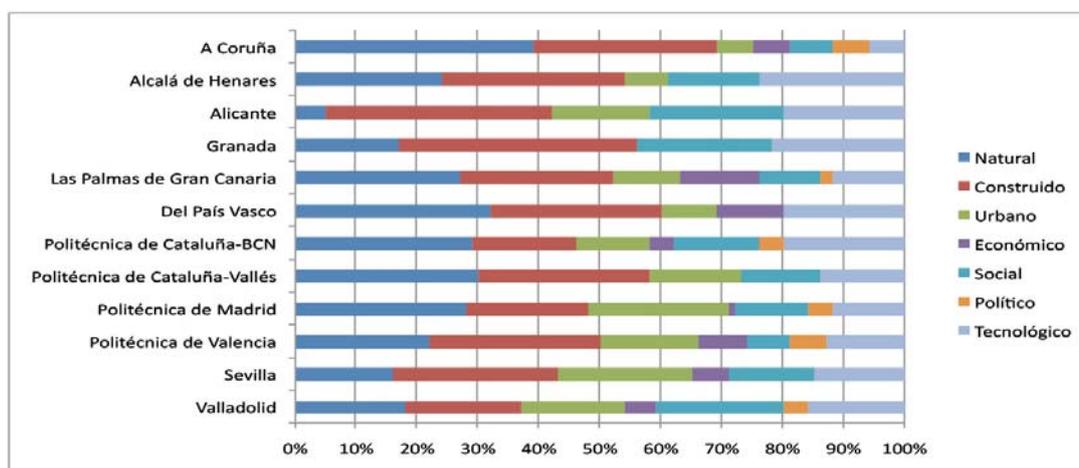
Fuente: Elaboración propia.

En relación con las asignaturas libres y optativas: En esta universidad el 26% de la oferta de créditos LyO informa de sostenibilidad (136/523,5). Esta oferta se distribuye conforme el *indicador descriptor 2 LyO* en las siete temáticas que informan de sostenibilidad, destacando lo natural con un 27%, seguido de lo construido con un 23%. Por el contrario lo económico casi no se considera (1%) y lo político sólo obtiene un 5% de la oferta LyO.

En relación con los totales generales: De acuerdo al indicador creditaje 5 máximos, en esta universidad y escuela el 20% del total de su carga lectiva podría incluir temas que informan la sostenibilidad. Esta oferta se distribuye en el *indicador descriptor 3 general*, que señala en la temática natural un 28% y en lo urbano un 23%. Al contrario la Oferta +S no destaca en lo económico (1%) ni en lo político (4%).

## 6. DESDE EL GRADO. UNA CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA + S

**Figura 8.** Indicador Descriptor 3 General por Temática +S y por Universidad.



Fuente: Elaboración propia.

Seleccionando primero en los planes de estudio oficiales qué asignaturas incluyen qué tipo de Temáticas +S (de las siete ya descritas) para contabilizar luego su creditaje particular por temática en relación al total de Créditos +S ofertado. Se insiste en que todas estas medidas son en relación a la oferta de Créditos +S máximos de cada escuela (*indicador de creditaje 5*), según el estudio: Universidad A Coruña 12%, U. Alcalá de Henares 16%, Universidad Alicante 8%, Universidad Granada 5%, U. Palmas de Gran Canaria 21%, Universidad del País Vasco 5%, U. P. C. Barcelona

23%, U. P. C. Valles 18%, Politécnica de Madrid 20%, Politécnica de Valencia 30%, Universidad Sevilla 20%, Universidad Valladolid 21%.

**Figura 9.** Porcentajes de Temáticas +S por universidades y grupo.

## TEMATICAS + S

### NATURAL



### CONSTRUIDO



### URBANO



### ECONOMICO



### SOCIAL



### POLITICO



### TECNOLOGICO



GRUPO A	GRUPO B	GRUPO B	PROMEDIO NACIONAL
de 39% a 28%	de 27% a 22%	de 18% a 5%	
A Coruña 39% País Vasco 32% UPC Vallés 30% UPC BCN 29% UP Madrid 28%	Palmas GC 27% Alcalá de H. 24% UP Valencia 22%	Valladolid 18% Granada 17% Sevilla 16% Alicante 5%	24%
de 39% a 30%	de 29% a 27%	de 26% a 17%	
Granada 30% Alicante 37% A Coruña 20% Alcalá de H. 30%	País Vasco 28% UPC Vallés 28% UP Valencia 28% Sevilla 27%	Palmas GC 25% UP Madrid 20% Valladolid 19% UPC BCN 17%	25%
de 23% a 16%	de 15% a 11%	de 9% a 0%	
UP Madrid 23% Sevilla 22% Valladolid 17% UP Valencia 16% Alicante 16%	UPC Vallés 15% UPC BCN 12% Palmas GC 11%	País Vasco 9% Alcalá de H. 7% A Coruña 6% Granada 0%	15%
de 13% a 8%	de 7% a 4%	de 3% a 0%	
Palmas GC 13% País Vasco 9% UP Valencia 8%	A Coruña 6% Sevilla 6% Valladolid 5% UPC BCN 4%	UP Madrid 1% Alcalá de H. 0% Alicante 0% Granada 0% UPC Vallés 0%	5%
de 22% a 21%	de 20% a 12%	de 10% a 0%	
Alicante 22% Granada 22% Valladolid 21%	Alcalá de H. 15% UPC BCN 14% Sevilla 14% UPC Vallés 13% UP Madrid 12%	Palmas GC 10% A Coruña 7% UP Valencia 7% País Vasco 0%	13%
de 8% a 6%	de 5% a 2%	de 1% a 0%	
A Coruña 6% UP Valencia 6% UPC BCN 4% UP Madrid 4% Valladolid 4%	Palmas GC 2%	País Vasco 0% Alicante 0% Granada 0% Alcalá de H. 0% Sevilla 0% UPC Vallés 0%	3%
de 24% a 20%	de 16% a 13%	de 12% a 0%	
Alcalá de H. 24% Granada 22% País Vasco 20% Alicante 20% UPC BCN 20%	Valladolid 16% Sevilla 15% UPC Vallés 14% UP Valencia 13%	Palmas GC 12% UP Madrid 12% A Coruña 6%	15%

Fuente: Elaboración propia.

## 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Ninguna escuela oferta en el grado la sostenibilidad como materia integradora de las siete Temáticas +S generales propuestas.

Solo cuatro (de doce) escuelas de arquitectura incluyen el adjetivo sostenible en el nombre de sus asignaturas: Las Palmas de Gran Canaria (con la asignatura

optativa Eco diseño urbano sostenible de 4,5 créditos), Politécnica de Catalunya en la escuela de Barcelona (con la asignatura optativa Intervenciones sostenibles a la costa brava de 6 créditos), Politécnica de Catalunya en la escuela de Valles (con dos asignaturas optativas Arquitectura sostenible de 3 créditos y Urbanismo y sostenibilidad: indicadores ambientales y ecología urbana de 5 créditos) y Politécnica de Madrid (con la asignatura optativa Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible de 5 créditos).

En relación al creditaje y a la opción del alumno Créditos +S, Valencia enseña más en créditos troncales/obligatorios, Politécnica de Madrid y UPC Barcelona da más posibilidades en libres y optativos y se repite Valencia en el máximo de totales generales, siendo esta universidad (en proporción a su carga lectiva y Créditos +S) en donde el alumno puede tomar asignaturas que informan más a la sostenibilidad en la arquitectura y el urbanismo, 30%.

En relación al creditaje y a la opción del alumno, A Coruña enseña el mínimo de Créditos +S troncales/obligatorios, País Vasco es mínimo en Créditos +S libres y optativos y Granada lo es en Créditos +S totales generales, siendo esta universidad (Granada) junto con Alicante quienes siempre se encuentran en el grupo C o de los mínimos.

Desde el punto de vista del alumno, el promedio nacional para Créditos +S en troncales y obligatorios es del 6%, en libres y optativos es de un 70% y en totales generales se alcanza un 17%.

Desde el punto de vista de la Oferta +S, la distribución máxima de las Temáticas +S es la siguiente:

- Natural: Máximos A Coruña y País Vasco. Mínimos Sevilla y Alicante.
- Construido: Máximos Granada, Alicante. Mínimos Valladolid y Barcelona.
- Urbano: Máximos Politécnica de Madrid, Sevilla. Mínimos A Coruña y Granada.
- Económico: Máximos Las Palmas y País Vasco. Existen universidades nulas (0%) como mínimos Alcalá de Henares, Alicante, Granada y UPCValles.
- Social: Máximos Granada y Alicante. Existe una universidad nula (0%) País Vasco.
- Político: Máximos Valencia, Coruña. Existen cinco universidades nulas (0%) País Vasco, Alicante, Granada, Alcalá Henares, Sevilla y UPCValles.
- Tecnológico: Máximos Alcalá de Henares, Granada. Mínimos A Coruña.

En las doce escuelas se informa a la sostenibilidad desde Temáticas +S Natural, Construido y Tecnológica. Las temáticas Económica (4 casos), Social (1 caso), Política (6 casos) y Urbana (1 caso) presentan escuelas con indicador 0, es decir no informan la sostenibilidad desde ellas.

Desde el punto de vista de la Oferta +S, en el promedio nacional cabe señalar que lo que más se oferta de la sostenibilidad en la enseñanza de la arquitectura es la Temática +S Construido (25%) y Natural 24%. Siendo al contrario lo menos ofertado la Temática +S Política (3%) y Económica (5%).

Este análisis nos brinda una imagen de la situación actual de la enseñanza de la sostenibilidad en la arquitectura y el urbanismo. Como punto inicial y diagnóstico que puede informar futuras investigaciones de campo o en mayor profundidad; destacando el momento histórico en que se realiza este estudio, una época de cambios académicos profundos en grado y postgrado, la armonización con el EEES, el libro blanco de la nueva titulación de arquitecto y las futuras directrices generales que desde el MEC regirán las cargas lectivas de las nuevas titulaciones.

**Figura 10.** Cuadro de ubicación y caracterización final.

Ubicación (Alumno)	CRÉDITOS+S	Caracterización (Oferta) TEMATICAS +S						
		NATURAL	CONSTRUIDO	URBANO	ECONOMICO	SOCIAL	POLITICO	TECNOLOGICO
Politécnica de Valencia	30%	22%	28%	16%	8%	7%	6%	13%
UPC Barcelona	23%	29%	17%	12%	4%	14%	4%	20%
Valladolid	21%	18%	19%	17%	5%	21%	4%	16%
Palmas Gran Canaria	21%	27%	25%	11%	13%	10%	2%	12%
UP Madrid	20%	28%	20%	23%	1%	12%	4%	12%
Sevilla	20%	16%	27%	22%	6%	14%	0%	15%
UPC Vallés	18%	30%	28%	15%	0%	13%	0%	14%
Promedio Nacional	17%	24%	25%	15%	5%	13%	3%	15%
Alcalá de Henares	16%	24%	30%	7%	0%	15%	0%	24%
A Coruña	12%	39%	30%	6%	6%	7%	6%	0%
Alicante	8%	5%	37%	16%	0%	22%	0%	20%
País Vasco	5%	32%	28%	9%	11%	0%	0%	20%
Granada	5%	17%	39%	0%	0%	22%	0%	22%

Fuente: Elaboración propia

Es evidente que la enseñanza de la arquitectura se ha alejado de la idea sostenible que le debiera ser implícita y que nunca debió abandonar. Se enseña hoy a través de parcialidades técnicas, ecologistas, ambientalistas, economicistas, políticas o sociales, dejando vacante un enfoque integrador, multidisciplinar u holista de la sostenibilidad; evidentemente la práctica de la arquitectura es imagen y producto de esto y los datos presentados en este trabajo dan luces de ello. Una coherente, compleja y transversal enseñanza de la sostenibilidad en la arquitectura y el urbanismo no será posible mientras la meta sea ambigua y creemos que no se puede buscar atajos afinando sólo el instrumental.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANECA Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Convergencia europea. *Libro Blanco Título de Grado en Arquitectura* [en línea]. España. [http://www.aneca.es/media/326200/libroblanco\\_arquitectura\\_def.pdf](http://www.aneca.es/media/326200/libroblanco_arquitectura_def.pdf) [Consulta: Septiembre 2009].

BOE Boletín Oficial del Estado. *Real Decreto 55/2005, de 21 de enero 2005, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado.* [en línea]. España. <http://www.boe.es/boe/dias/2005/01/25/pdfs/A02842-02846.pdf> [Consulta: Septiembre 2009].

BOE Boletín Oficial del Estado. *Real Decreto 1125/2003, del 5 de septiembre. Créditos ECTS.* [en línea]. España. <http://www.boe.es/boe/dias/2003/09/18/pdfs/A34355-34356.pdf>

COADE Colegio Oficial de Arquitectos de Extremadura. *Real decreto 4/1994, de 14 de enero, por el que se establece el título universitario oficial de Arquitecto y se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel.* [en línea]. España. <http://www.coade.org/portal/documentos/bolonia/Decreto%204-1994%20titulo%20arquitecto.pdf> [Consulta: Septiembre 2009].

CONSEJO DE RECTORES DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS. *Declaración de Berlín 2003* [en línea]. España. [www.crue.org/pdf/DeclaracionBerlin2003.pdf](http://www.crue.org/pdf/DeclaracionBerlin2003.pdf) [Consulta: Abril 2005].

CONSEJO DE RECTORES DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS. *Declaración de Bolonia 1999* [en línea]. España. [www.crue.org/decbolongaingles.htm](http://www.crue.org/decbolongaingles.htm) [Consulta: Abril 2005].

CONSEJO DE RECTORES DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS. *El papel de las universidades en la Europa del conocimiento. Comunicación de la Comisión de las comunidades Europeas. Bruselas 2003* [en línea]. España. [www.crue.org/espaeuro/](http://www.crue.org/espaeuro/) [Consulta: Abril 2005].

CONSEJO DE RECTORES DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS. *Cumbre de Praga 2001* [en línea]. España. [www.crue.org/comcumbrepraga.htm](http://www.crue.org/comcumbrepraga.htm) [Consulta: Febrero 2005].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. *Registro Nacional de Universidades, Centros y Enseñanzas.* [en línea]. España. [wwwn.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?id=802&area=ccuniv&contenido=/ccuniv/html/Registro\\_Nacional\\_de\\_Universidades\\_centros\\_y\\_ensenanzas/oferense.html](http://wwwn.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?id=802&area=ccuniv&contenido=/ccuniv/html/Registro_Nacional_de_Universidades_centros_y_ensenanzas/oferense.html) [Consulta: Abril 2005].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. *Catálogo oficial de Títulos: Directrices Generales: Arquitectura* [en línea]. España. [wwwn.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?id=602&area=ccuniv&contenido=/ccuniv/html/direct\\_generales/troncal/arquitec.html](http://wwwn.mec.es/educa/jsp/plantilla.jsp?id=602&area=ccuniv&contenido=/ccuniv/html/direct_generales/troncal/arquitec.html) [Consulta: Febrero 2005].

NOTICIAS JURÍDICAS. Bases de Datos Legislación. *L.O.U. Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades Españolas.* [en línea]. España. [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/lo6-2001.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/lo6-2001.html) [Consulta: Septiembre 2009].

UICN (Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza) *Comisión de Educación y Comunicación (CEC) 2005* [en línea]. [www.iucn.org/themes/cec/cec/home\\_page.htm](http://www.iucn.org/themes/cec/cec/home_page.htm) [Consulta: Abril 2005].

UNESCO. *Educación Superior para un Desarrollo Sustentable* [en línea].  
<http://portal.unesco.org/education> [Consulta: Abril 2005].

UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA. E. T. S. DE ARQUITECTURA. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www.udc.es/etsa/index.htm](http://www.udc.es/etsa/index.htm) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES. E. T. S. DE ARQUITECTURA Y GEODESIA. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www2.uah.es/arquitectura](http://www2.uah.es/arquitectura) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE ALICANTE. *Texto refundido normativa directrices generales comunes de planes de estudios títulos universitarios de carácter oficial*. [en línea]. España.  
[www.ua.es/oia/es/legisla/titofic.htm#DES001](http://www.ua.es/oia/es/legisla/titofic.htm#DES001) [Consulta: Abril 2005].

UNIVERSIDAD DE ALICANTE. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www.eps.ua.es/](http://www.eps.ua.es/) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE GRANADA. E. T. S. DE ARQUITECTURA. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www.ugr.es/%7Eetsarqui/](http://www.ugr.es/%7Eetsarqui/) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. E. T. S. DE ARQUITECTURA. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España.  
[www.etsa.ulpgc.es/index.htm](http://www.etsa.ulpgc.es/index.htm) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE EL PAÍS VASCO. E. T. S. DE ARQUITECTURA DE SAN SEBASTIÁN. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www.sc.ehu.es/saweb](http://www.sc.ehu.es/saweb) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE POLITÉCNICA DE CATALUÑA. E. T. S. DE ARQUITECTURA DE BARCELONA. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España.  
[http://zua.upc.es/web/frame.htm?m=menu&s=general&c=/web/inicio/2C\\_principal.htm](http://zua.upc.es/web/frame.htm?m=menu&s=general&c=/web/inicio/2C_principal.htm) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE POLITÉCNICA DE CATALUÑA. E. T. S. DE ARQUITECTURA DEL VALLÉS. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www.etsav.upc.es/](http://www.etsav.upc.es/) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE POLITÉCNICA DE MADRID. E. T. S. DE ARQUITECTURA DE MADRID. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www.aq.upm.es/](http://www.aq.upm.es/) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE POLITÉCNICA DE VALENCIA. E. T. S. DE ARQUITECTURA DE VALENCIA. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España.  
[www.arq.upv.es](http://www.arq.upv.es) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE SEVILLA. E. T. S. DE ARQUITECTURA. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España. [www.arquitectura.us.es](http://www.arquitectura.us.es) [Consulta: Marzo 2005].

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. E. T. S. DE ARQUITECTURA. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. *Programa y Asignaturas de la Carrera de Arquitectura* [en línea]. España.  
[www3.uva.es/arquitectura/](http://www3.uva.es/arquitectura/) [Consulta: Marzo 2005].