



Máster Universitario en Arquitectura ETSAB

Curso 2026-2027 | 8ª edición

Arquitectura y emergencia ambiental

Profesores de proyectos:

Jaume Valor, coordinador. Profesor agregado

Jaime Blanco, coordinador. Profesor lector

Roger Méndez. Profesor asociado

Beatriz Borque. Profesora asociada

Carolina Beuter. Profesora asociada

Profesores de teoría:

Jaume Prat. Profesor lector

Profesores de tecnología:

Jorge Blasco, estructuras. Profesor asociado

Jordi Pagès, construcción. Profesor asociado

Marc Seguí, construcción. Profesor asociado

Profesores de representación:

Isabel Zaragoza. Profesora agregada

Horario:

Martes y jueves 16:00 - 20:00

Idiomas:

Català, castellano

Web:

<https://marqetsab.masters.upc.edu/ca>

(Página anterior: "We hope for the future" – A Great Bates Production.
Contenedor de entrada principal, Reffen Copenhagen Street Food,
Copenhague. J. Blanco, septiembre 2025.

ÍNDICE

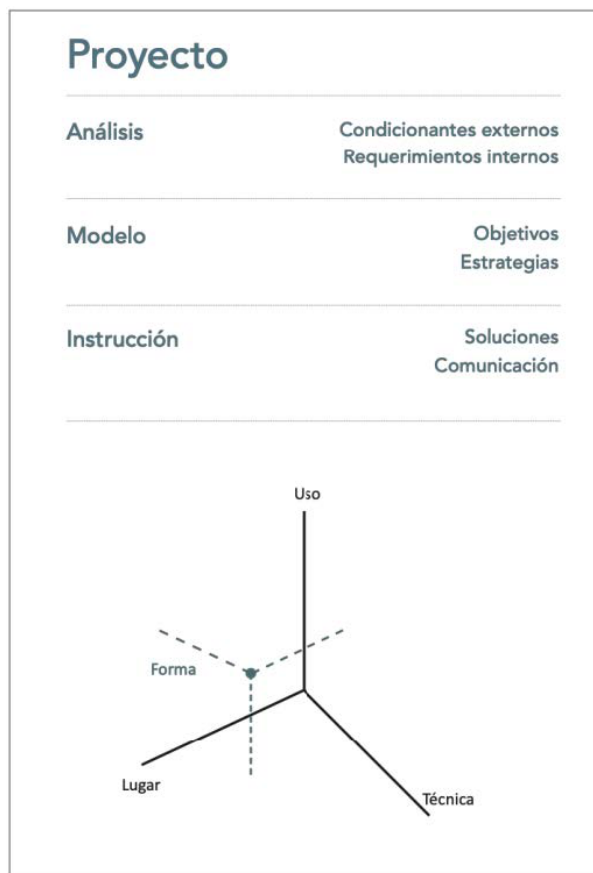
PRESENTACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
TALLER PFC	7
Elección de tema de PFC	7
Condiciones del tema de PFC. Modificaciones: 3M+3R.....	9
Proceso de trabajo del PFC.....	10
Estructura, Evaluación y Asistencia.....	11
TEORÍA Y SEMINARIO	13
Teoría: contenidos	14
Seminario: investigación	14
Evaluación de la asignatura de teoría.....	14
MÓDULOS.....	15
Módulo_1 Condicionantes externos y Requerimientos internos (<i>anteproyecto</i>).....	16
Módulo_2 Objetivos y Estrategias proyectuales (proyecto básico)	17
Módulo_3 Soluciones y valoración (proyecto de ejecución)	18
Módulo_4 Comunicación y oficios del arquitecto	19
CALENDARIO.....	21
ANEXO 1: Documentos	23
Documento_1 Lugar y emplazamiento	23
Documento_2 Usos y volumen	23
Documento_3 Objetivos y Estrategias ambientales	23
Documento_4 Sustentación del edificio.....	24
Documento_5 Envolvente del edificio.....	24
Documento_6 Protección contra incendios	24
Documento_7 Zonas y principios de climatización	25
Documento_8 Especies de espacios	25
Documento_9 Memoria descriptiva, ambiental y de investigación	25
Documento_10 Memoria gráfica	25
ANEXO 2: Contenido de las entregas finales de módulo del MARqETSAB_AEA.....	26
Módulo_1 Condicionantes externos y requerimientos internos	26
Módulo_2 Objetivos y estrategias / Tribunal intermedio	27
Módulo_3 Soluciones y valoración	28
Módulo_4 Comunicación y profesión.....	29
ANEXO 3: Contenido del PFC del MARqETSAB_AEA.....	30
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	30
MEMORIA.....	32
Memoria descriptiva	33
Memoria constructiva	35
Memoria ambiental	37
ANEXO 4: Formatos tipo del MARqETSAB_AEA	40
FORMATO_1 Criterios ambientales	40
FORMATO_2 DAFO ambiental	44
FORMATO_3 Sistemas tecnológicos del proyecto.....	45
FORMATO_4 Ficha de solución ambiental	46
FORMATO_5 Tabla orientativa Design for Disassembly ©Paula Martín.....	47
BIBLIOGRAFÍA	49

PRESENTACIÓN

El MARqEtsaB habilita para el ejercicio de la profesión de arquitecto en la Unión Europea tras cursar los estudios de grado, en un contexto de competitividad, globalización y exigencia crecientes en términos de calidad técnica, sociocultural y ambiental, y concluye con la elaboración y defensa de un Proyecto Fin de Carrera (PFC).

La línea AEA del MARqETSAB centra su interés en las relaciones entre la arquitectura como hecho cultural, los aspectos ambientales y de uso que la condicionan y la técnica que la sustenta. **Consta de un Taller PFC** (30 ECTS) **y la asignatura específica Teoría y Proyectos de Edificación y Urbanismo** (12 ECTS), lo que representa el 70% del peso del máster. Simultáneamente, los estudiantes cursan asignaturas comunes del MARqETSAB como *Sistemas tecnológicos y estructurales en la edificación* (8 ECTS) y dos asignaturas optativas (10 ECTS).

El PFC de la línea **AEA** del **MARqETSAB** es, por tanto, una ocasión única de síntesis de conocimientos desde un enfoque transversal, y ensayo de la actividad futura. Para ello, el estudiante debe enfrentarse a retos que no ha conocido a lo largo del grado. El carácter **habilitante** del curso depende de ese aprendizaje, mientras que su condición de postgrado se refleja en su componente de **investigación**.



El **cambio climático**, el **agotamiento de los recursos no renovables** o los **efectos sobre la salud** de las personas provocados por la actividad humana han pasado de ser una posibilidad para hacerse notar en la actualidad.

Los **oficios del arquitecto** inciden de forma significativa en esta situación, y se desarrollan en un contexto de sensibilización respecto a la imposibilidad de mantener los niveles de consumo del mundo desarrollado, en un escenario de crecimiento global de población.

Esta consciencia ha superado hace tiempo la militancia ecologista para tomar forma de legislación, básicamente centrada en la reducción del consumo energético y de la contaminación (desde las "agendas" de la ONU, a la certificación energética de los edificios, la exigencia de la UE de edificios nZEB – de consumo cercano a cero–, la reducción de residuos, etc.).

Las citadas normas evolucionan aceleradamente con la intención de **mitigar, que no ya evitar, los efectos del cambio climático**. Al mismo tiempo, se han incorporado al pensamiento arquitectónico sistemas de comprensión de este fenómeno provenientes de otras disciplinas, como, por ejemplo, la termodinámica, los ciclos cerrados, los efectos globales de las acciones locales...

Más allá de los aspectos regulados por las normativas actuales, hay que mencionar también la **creciente conciencia del impacto del entorno sobre la salud de las personas**, la cual es previsible que se traduzca en una **mayor exigencia sobre la responsabilidad de los arquitectos** respecto la elección de materiales y sistemas de acondicionamiento ambiental, pero también en cuanto al emplazamiento de los edificios y el planeamiento urbano y territorial.

El curso parte de la idea de que debemos **dejar de hablar de cambio climático para referirnos a emergencia ambiental**. Este enfoque implica tres acciones:

- **Conocer** la situación real del cambio climático, evitando planteamientos tanto paternalistas como populistas.
- **Definir** un plan de acción para mitigar e intentar revertir sus efectos negativos (avanzar en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, las distintas agendas ambientales, etc.)
- **Trasladar** el poder de decisión a los afectados por las medidas a tomar, con tal de evitar tanto la tergiversación por parte de los grupos de interés como las decisiones cortoplacistas motivadas por las agendas electorales.

El MARqEtsaB, que habilita para el ejercicio profesional, tiene una especial responsabilidad en estos aspectos, que la formación de grado no puede abordar con suficiente profundidad al estar dedicada a la adquisición de conocimientos y habilidades básicos.

OBJETIVOS

La arquitectura busca el confort físico y psicológico de los usuarios, y para ello modifica el entorno mediante transformaciones de la realidad física.

Para ello, **el arquitecto** orienta los medios de producción con instrumentos técnicos e intención significativa, atento a las implicaciones culturales de su actividad.

El proyecto es un instrumento de síntesis de todos estos aspectos (un modelo de la realidad presente y de la imaginada).

A través de éste:

- Se **comprenden** los condicionantes ambientales, de los usuarios, socioeconómicos, etc. (el proyecto como análisis)
- Se **imaginan** las características y las sensaciones de los lugares que todavía no existen (el proyecto como modelo: pre-visión)
- Se **definen** los procesos para realizar esas transformaciones (el proyecto como instrucción)

El tema del curso se relaciona estrechamente con esta triple naturaleza del proyecto, centrando la atención en sus procesos y en la incidencia de los **aspectos ambientales y tecnológicos** en cada una de sus fases.

Los principales **objetivos genéricos** del curso son:

- **Ejercitar el pensamiento crítico**, desarrollando **criterios y actitudes** para trabajar en un contexto de incertidumbre, evitando trasladar conocimientos fácilmente accesibles o las falsas certezas que demanda un entorno dominado por la simplificación inherente a la comunicación de masas.
- **Valorar el rigor intelectual** que se forma a través del esfuerzo, evitando las fórmulas fáciles de dudosa eficacia y caducidad acelerada en un contexto de *cut & paste* acrítico.
- **Comprender la naturaleza procesual y no lineal del proyecto**, intuitivo a la vez que racional (análisis, modelo e instrucción), así como el trabajo simultáneo a diferentes escalas y su constante descarte de versiones.
- **Mostrar la comprobación racional y la validación intuitiva** del proyecto
- **Salir de la zona de confort** adquirida durante el grado para desarrollar nuevas habilidades: evitar "hacer lo que se sabe hacer" para aprender lo que no se sabe hacer.
- **Formar arquitectos para el futuro en un mundo globalizado**, descubrir qué tipo de oficio se quiere practicar

Los principales **objetivos específicos** del curso son:

- **Adquirir las habilidades** necesarias en un mundo marcado por la **emergencia ambiental**, (cambio climático y agotamiento de recursos) incorporando los **aspectos ambientales y tecnológicos** como "material de proyecto", desde el análisis preliminar del emplazamiento hasta la construcción, uso, mantenimiento y deconstrucción del edificio.
- **Sistematizar un método** para formular los **objetivos** del proyecto en base a los **condicionantes externos** y los **requerimientos internos**, estableciendo **estrategias** y definiendo **soluciones**, que asegure su cumplimiento a lo largo de sus fases.
- **Integrar la técnica** como expresión de la arquitectura (tradición e innovación).
- **Experimentar la evolución de los usos** (tipologías, flexibilidad, reutilización).
- **Comprender** las relaciones entre las decisiones de proyecto y sus **consecuencias** a nivel global (ambientales, tecnológicas, económicas, socioculturales, etc.).
- **Evaluar económica y ambientalmente** las decisiones de proyecto (emisiones equivalentes de los materiales, generación de residuos, diseño para la deconstrucción, salud, energía, etc.).
- **Conocer** el marco normativo aplicable (especialmente la normativa europea de edificios de consumo casi nulo nZEB y las certificaciones ambientales), las implicaciones éticas y legales de la práctica profesional, las tradiciones e innovaciones, etc.
- **Comunicar** el proyecto de forma eficaz, tanto gráfica como oralmente en diferentes soportes, formatos y situaciones (paneles, audiovisuales, exposiciones, publicaciones, etc.).



TALLER PFC

En el taller se desarrolla un proyecto desde la perspectiva del **Objetivo 2030**: edificios y espacios públicos saludables de balance energético positivo, emisiones de CO₂ negativas y residuos cero.

El PFC será un edificio de usos mixtos que acogerá **programas funcionales reales**, y que deberá poder usarse puntualmente como **refugio climático** mediante el estudio de su zonificación, accesos, etc.

Estos aspectos se desarrollarán en profundidad en fases sucesivas, con especial atención a la **componente cultural de la arquitectura**, así como su documentación, valoración y comunicación. En concreto, se profundizará sobre temas como las características de los espacios flexibles, adaptables y perfectibles, la eficiencia energética, la reducción de recursos no renovables o la salud de los usuarios.

Durante el desarrollo del proyecto, los estudiantes contarán con el **soporte de profesores de Estructuras, Acondicionamientos y Construcción**.

Elección de tema de PFC

El taller consiste en el desarrollo de los aspectos tecnológicos y ambientales de un **proyecto de grado** acorde con el tema del curso: la **relación de la arquitectura con el lugar, el uso y la técnica**, con especial atención a su **componente cultural e impacto ambiental**.

Se recomienda:

- Edificio que combine programas reales de **usos mixtos** con un **refugio climático**
- 4.000 m² construidos máximo
- Ámbito de afectación de 10.000 m² máximo
- Obra nueva + rehabilitación (contacto con preexistencias)

El **emplazamiento**, **programa** funcional y definición **técnica** a desarrollar serán objeto de un **acuerdo** entre cada estudiante y los profesores durante el primer módulo del taller.

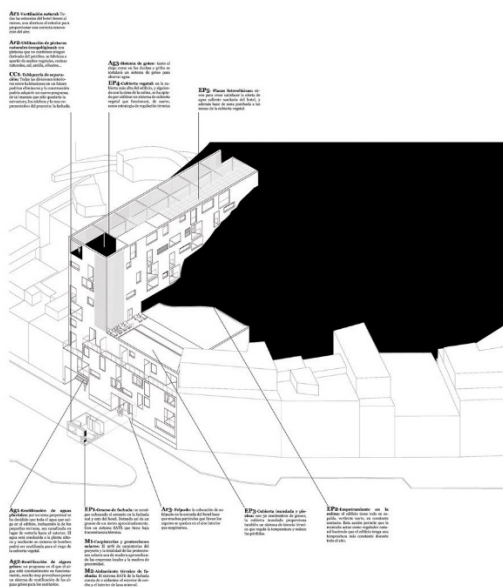
Con ello se busca la adecuación el trabajo del curso a los **objetivos docentes** y asegura la **unidad del curso** (clases teóricas comunes, discusiones públicas provechosas para el conjunto de los estudiantes, visitas a obras o industriales de interés general, etc.).

También se reduce así la fase de **elección de emplazamiento y programa**, en la que el arquitecto raramente puede intervenir, para concentrar los esfuerzos en **definir con precisión y comprender en profundidad los condicionantes** como base del proyecto, lo que en ocasiones permite proponer correcciones al encargo.

Este procedimiento pretende también provocar la **reflexión** del estudiante sobre el **proceso** que siguió **en grado** durante la elaboración del proyecto elegido, sistematizando sus procedimientos y racionalizando las decisiones intuitivas tomadas, con el fin de alcanzar un conocimiento profundo y riguroso de sus propios intereses, fortalezas y carencias como arquitecto.

Los cuatro módulos en que se divide el taller reproducen las **tres fases canónicas** (que, en cierto modo, se pueden asociar a Anteproyecto, Proyecto básico y Proyecto de ejecución), además de la **documentación, valoración y comunicación** del proyecto en cada una de ellas y en distintos formatos:

- Condicionantes externos y Requerimientos internos
- Objetivos y Estrategias
- Soluciones y valoración
- Comunicación y oficios



Objetivos
Joel González Aguilar, MAqETSAB_AEA curso 2019-2020

Condiciones del tema de PFC. Modificaciones: 3M+3R

Para acompañar adecuadamente al estudiante en su investigación, el profesor debe conocer en profundidad el tema y el emplazamiento. Por ello, se establecen las siguientes condiciones para la aceptación de los temas:

- Claridad de las amenazas/oportunidades del **emplazamiento** (clima, topografía, preexistencias...)
- Claridad de las fortalezas/debilidades del **programa funcional** (usos mixtos, edificios híbridos...)
- Posibilidad de desarrollo de **aspectos ambientales** (energía, materiales, salud...)
- Posibilidad de desarrollo de **aspectos tecnológicos** (estructura, construcción, instalaciones...)

Las **modificaciones, 3M** (siempre cuantitativas) que puede establecer el profesor al tema presentado por el estudiante para forzar una actividad proyectual renovada, estarán relacionadas con el lugar, el uso y la técnica, aspectos que condicionan la forma arquitectónica en tanto que resultado cualitativo e inmaterial de naturaleza cultural:

- **Lugar:** emplazamiento (topografía, clima, etc.), superficie de la actuación, preexistencias a respetar, contexto cultural, etc.
- **Usos:** introducción de nuevos programas (nuevas formas de habitar o trabajar, tipología, espacio público, movilidad sostenible, etc.) o modificación de los propuestos (superficies...)
- **Técnica:** aspectos esenciales en la definición de la forma arquitectónica (tipología estructural, sistemas constructivos y de acondicionamiento ambiental, etc.)

Asimismo, deberá permitir el trabajo sobre las llamadas **3R**:

- **Reducir** la demanda de energía, materiales, suelo, dependencia tecnológica, producción de residuos, etc.
- **Reutilizar** los edificios adaptándolos a nuevos usos, aprovechar los elementos constructivos para rehabilitar el territorio y la ciudad.
- **Reciclar** la mayor fracción útil posible de los residuos para evitar la extracción y procesamiento de nuevas materias primas. Usar sistemas constructivos que sean reciclables.

Proceso de trabajo del PFC

El taller PFC se desarrolla en un espacio específico de uso exclusivo para los participantes del MARqEtsaB, donde se producen 4 tipos de actividades:

- **Sesiones de taller:** trabajo en el aula, con la interacción de profesores y estudiantes, así como de invitados externos que proporcionan una perspectiva transversal. El trabajo es más **colectivo** durante los dos primeros módulos y más **individual** en los dos segundos.
 - **Sesiones teóricas:** proporcionan bases conceptuales, información adicional, ejemplos y experiencias, etc. por parte de los profesores e invitados especialistas en el tema, así como la oportunidad de debate. Estas sesiones se desarrollarán en formato de "cápsula especializada" en directa relación con el estado del proyecto.
 - **Sesiones de crítica:** abiertas, públicas y participativas donde se expone el trabajo realizado y se somete a los comentarios de profesores, estudiantes e invitados. Tendrán el formato de presentación colectiva, y se combinarán con una atención más personalizada.
- Las **entregas** se detallan en el calendario. Para la buena marcha del curso, habrá que respetar el contenido, formato y fecha de entrega en la intranet Atenea, que también será el canal de avisos y comunicaciones, para su posterior discusión pública.
- **Visitas:** a obras en construcción, ejemplos, archivos y exposiciones, agentes del proceso de proyecto, etc. según la dinámica del taller.

El trabajo de curso se pauta a través de **10 documentos** (descritos en el Anexo 1) relacionados con la temática de cada módulo, en los que se pide al estudiante que responda a cuestiones determinantes para cada fase del proyecto a través de **registros del proceso**, que se irán profundizando hasta su presentación final ante el tribunal.

Los primeros 9 documentos se desarrollan a lo largo de los Módulos 1-2-3, y se entregan en Atenea con antelación para **discutirlos públicamente** en las fechas previstas en el calendario, dando lugar a la **evaluación de Taller**.

El **Documento_9 (Memoria descriptiva, ambiental y de investigación)** se desarrolla en el seminario de la asignatura de teoría durante el Módulo 2, 3 y 4, y se entrega al final de éste, dando lugar a la **calificación final de Teoría**.

El **Documento_10 (Memoria gráfica)** se desarrolla a lo largo del Módulo 4 partiendo del trabajo entregado y evaluado con anterioridad, y se defiende en la presentación final de curso, dando lugar a su **calificación final**.

Estructura, Evaluación y Asistencia

Estructura

El carácter anual del taller permite estructurarlo en **cuatro módulos**, autónomos pero interrelacionados, que reproducen las tres fases canónicas del proyecto además de su comunicación e implicaciones en el ejercicio de los distintos oficios del arquitecto.

A lo largo del curso se realizan 4 **workshops monográficos** dirigidos por especialistas, en los que se desarrolla una tarea específica que relaciona el tema del módulo con la práctica profesional. Estos son:

- Workshop_1 Representación del lugar y sus condicionantes.
- Workshop_2 Evaluación ambiental del proyecto (HADES-GBCe)
- Workshop_3 Valoración ambiental y económica (TCQ-ITec).
- Workshop_4: Comunicación del proyecto.

Cada módulo finaliza con una **sesión crítica** en la que cada estudiante presenta públicamente el trabajo realizado y es evaluado por los profesores.

Evaluación

La evaluación del taller PFC se basa en la **defensa pública** de los documentos solicitados periódicamente. Se valorará la adecuación del posicionamiento del estudiante respecto a la ciudad y el territorio, el medio ambiente, la técnica, la sociedad y la cultura. En concreto, a través de la **conceptualización** del proyecto (ideas, originalidad, etc.), los **procedimientos** empleados (documentación, referencias, etc.) y la **actitud** ante los distintos roles ensayados (participación en el curso, etc.). No presentar públicamente un documento comporta que no sea evaluado.

Dicha evaluación se produce en **dos ocasiones**: a mitad y a final de curso, sobre los documentos especificados en los Anexos, que deben depositarse en ATENEA en la fecha límite fijada.

La nota del taller promediará con la de tribunal final según la normativa vigente. No asistir al 20% de las sesiones, no presentar los documentos solicitados o no superar la presentación intermedia final del Módulo 2 comporta la no continuidad del estudiante en el taller.

Asistencia

La docencia se concentra en **tres días de clases**, todos ellos con distintos contenidos, más cuatro workshops, (talleres intensivos en los que no se imparten otras asignaturas) repartidos a lo largo del año, que pautan los temas de cada uno de los cuatro módulos del curso.

Por ello, para una evaluación positiva es imprescindible la asistencia de los estudiantes a la totalidad de las sesiones y la atención por igual a la totalidad de los documentos solicitados.

La **no asistencia al 20%** de las sesiones implicará la pérdida de la evaluación de taller.

Semanas ordinarias 1r semestre				
L	M	Mi	J	
STEE	Teoría	Opt. Marq	STEE	PFC

Semanas ordinarias 2º semestre				
L	M	Mi	J	
STEE	Teoría	Opt. Marq	STEE	PFC

Semanas de workshops o presentación pública			
L	M	Mi	J
Workshop	Workshop / Presentación módulo	Workshop / Presentación módulo	Workshop / Presentación módulo

TEORÍA Y SEMINARIO

La asignatura *Teoría y Proyectos de Edificación y Urbanismo* de la línea AEA del MARqETSAB cuenta con 12 ECTS, y proporciona un soporte conceptual y un marco de discusión crítica paralelos al taller PFC. Consta de una parte teórica organizada como una colección de conferencias relacionadas con el desarrollo del proyecto en cada uno de los cuatro módulos en los que se divide el curso. También comprende una parte práctica, organizada en forma de seminario.

La parte teórica comprende una veintena de sesiones impartidas por especialistas en los temas tratados, que están estrechamente relacionadas con los aspectos ambientales del proyecto, la expresión de la técnica en la arquitectura, la comunicación del proyecto y los distintos oficios del arquitecto, que en el primer módulo del curso son conferencias y en los siguientes módulos alternan conferencias y el seminario en el que los estudiantes desarrollan una investigación relacionada con su PFC.



Teoría: contenidos

Módulo 1: Condicionantes y requerimientos	Módulo 3: Soluciones y valoración
Kick-off: Emergencia ambiental	Evaluación ambiental
Lugar: Maneras de mirar	Soluciones ambientales
Condicionantes programáticos	Soluciones en espacio público
Refugios climáticos	Design for Disassembly
Condicionantes ambientales	Arquitectura y salud
Módulo 2: Objetivos y estrategias	Módulo 4: Comunicación y oficios
Estrategias vivienda	Oficios del arquitecto
Estrategias rehabilitación: valores	Concursos de arquitectura
Estrategias materiales: sistemas	Arquitectura y empresa
Estrategias climatización y PCI	Arquitectura y estrategia
Estrategias paisaje	Comunicación del proyecto

Seminario: investigación

Simultáneamente a la elaboración del PFC, y en el marco de la asignatura *Teoría y Proyectos de Edificación y Urbanismo*, se elaborará la **Memoria descriptiva, ambiental y de investigación** del proyecto (*Documento_9*). Este trabajo se desarrollará en el horario de Seminario y se entregará al final del Módulo_4.

Contendrá como mínimo lo especificado los apartados “Memoria descriptiva” y “Memoria ambiental” del Anexo_3 “Contenido del PFC”.

El tema de la **investigación de los aspectos tecnológicos y ambientales más destacados del PFC** de cada estudiante se escogerá de la lista del Anexo_4 / Formato_1 “Criterios ambientales”.

Evaluación de la asignatura de teoría

La calificación de la asignatura *Teoría y proyecto de edificación y urbanismo*, de 12 ECTS, se basará en la evaluación de la **Memoria ambiental y de investigación** del proyecto.

Para ser evaluado, será necesario presentar y debatir el trabajo a lo largo de las sesiones de seminario. No asistir al 20% de las sesiones o no presentar los documentos solicitados comportará la no evaluación.

MÓDULOS

Los temas que centran el curso son: la **sostenibilidad ambiental** (en sus tres vectores principales: energía, recursos y salud), el papel de la **tecnología en la significación** de la arquitectura (construcción, estructuras y acondicionamientos), la **evolución del uso** residencial (nuevas tipologías, *cohousing*...) y de los equipamientos (híbridos, *mixed-use*...), así como los **procesos** del proyecto, su **documentación, valoración y comunicación**.

El trabajo del curso reflejará la incidencia de los oficios del arquitecto en los aspectos mencionados con el objetivo para 2030 de proyectar **edificios saludables** de **balance energético positivo**, **emisiones de CO₂ negativas** y **residuos cero**, en un contexto de sensibilización respecto a la imposibilidad de mantener los niveles de consumo actuales en los países industrializados.



La distribución de los contenidos a lo largo del curso es la siguiente:

Módulo_1 Condicionantes externos y Requerimientos internos (*anteproyecto*)

Comprender en profundidad los condicionantes del lugar y del programa funcional del proyecto (ambientales, sociales, económicos, normativos, del cliente, etc.) y darles una respuesta arquitectónica (objetivos generales).

Temas:

- **Emplazamiento y programa funcional** propuestos por cada estudiante: análisis de aspectos positivos y negativos tanto externos como internos (DAFO) previos al proyecto.
- **Contexto:** realidad física (clima, topografía, subsuelo, preexistencias...) y perceptiva, contexto formal y cultural, normativa urbana y asociada al uso, etc.

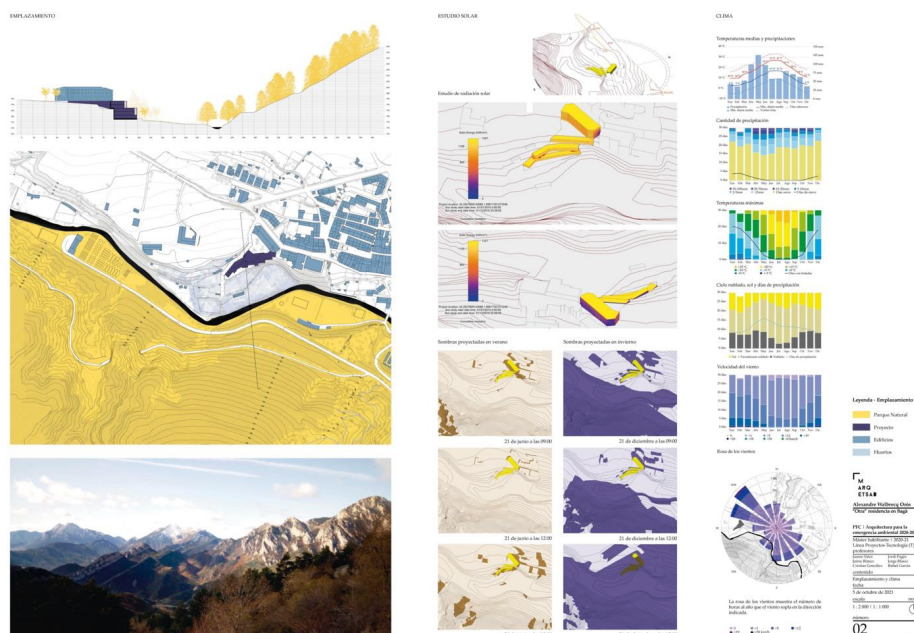
Referencias:

- **Emplazamiento y clima:** documento nZEB del ICAEN, bases topográficas y geológicas, infraestructuras existentes, etc.
- **Parámetros ambientales:** documentos DIBA (ambientalización de concursos) y criterios VERDE (GBC: herramienta HADES)
- **Casos similares** por ubicación, uso, sistemas, forma, etc.

Comunicación:

- Paneles, maquetas, pechakucha

Workshop_M1: **Modelización de emplazamiento y condicionantes** (BIM, GIS, dibujos a mano, maqueta...)



Condicionantes externos: lugar
Alexandre Walbrecq Orós, MArqETSAB_AEA curso 2021-2022

Módulo_2 Objetivos y Estrategias proyectuales (proyecto básico)

Concretar los objetivos del proyecto y establecer las estrategias (ambientales, programáticas y formales) necesarias para alcanzarlos. Se hará especial hincapié en la relación entre expresión y técnica en términos de sistemas (tipología estructural, envolventes, comportamiento pasivo, ciclo de vida de los materiales...).

Temas:

- **Objetivos y estrategias ambientales:** condicionantes negativos externos e internos (según DAFO) a corregir o mitigar. Estrategias ambientales pasivas.
- **Objetivos y estrategias programáticos:** programa definitivo detallado con superficies por plantas.
- **Objetivos y estrategias formales-tecnológicas:** volumetría y fachada, relación con el entorno, carácter del edificio, etc. (axonometría, fotomontaje, maqueta).

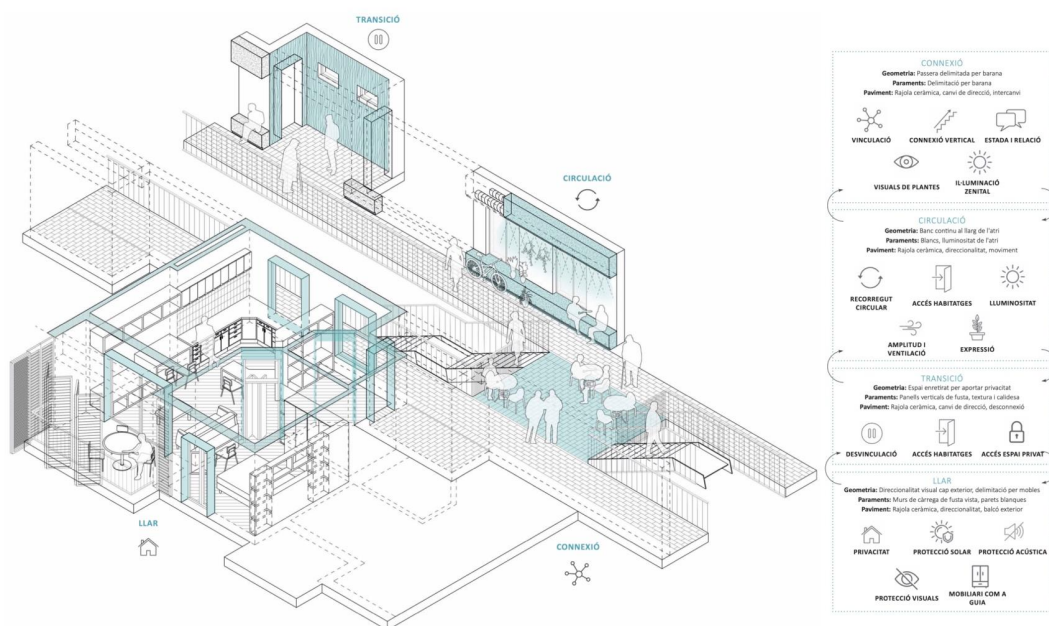
Referencias:

- **Estrategias ambientales:** bibliografía específica
- **Estrategias programáticas:** programas-tipo y bibliografía
- **Estrategias formales y técnica:** clases teóricas y bibliografía

Comunicación:

- Paneles y presentaciones

Workshop_M2: **Vectores** (energía, materiales y salud)



Requerimientos internos: uso

Elia Martínez Prats, MARQETSAB_AEA curso 2020-2021

Módulo_3 Soluciones y valoración (proyecto de ejecución)

Determinar las soluciones concretas para cada una de las estrategias planteadas en el módulo anterior. Se trabajarán los detalles constructivos tipo en términos de sistemas, y se valorará su impacto ambiental mediante comparaciones entre las tecnologías disponibles.

Temas:

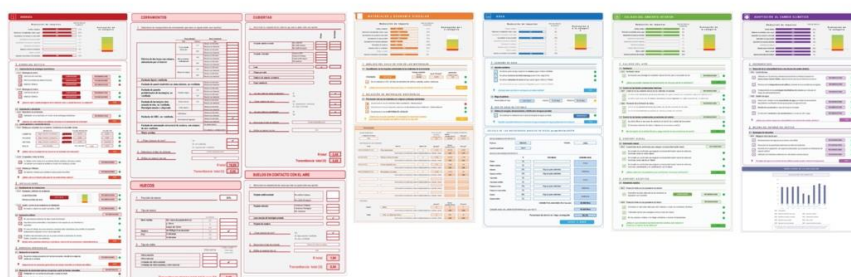
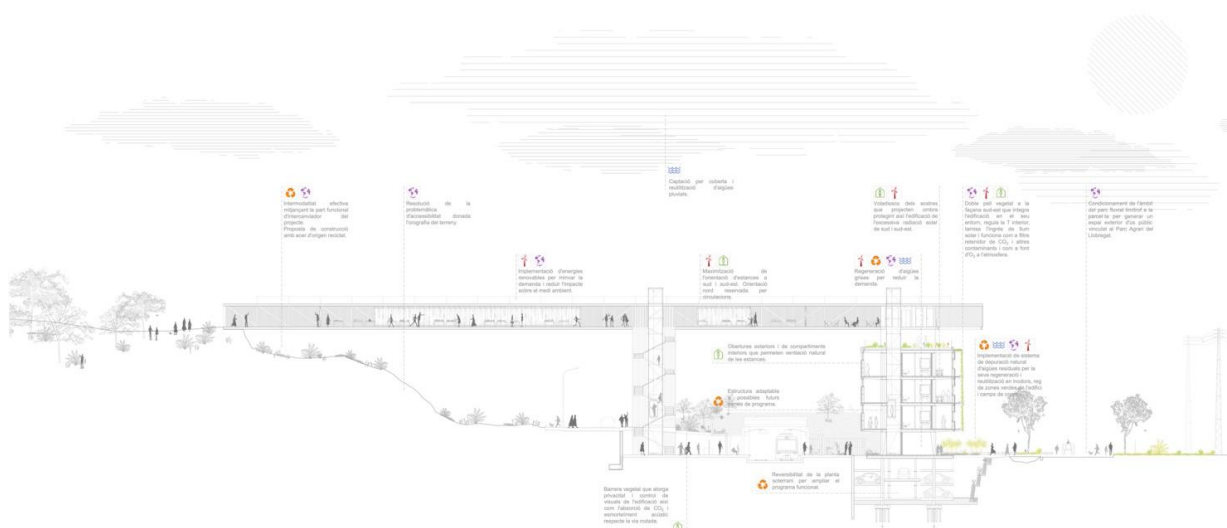
- **Tecnología:** tema de investigación de un sistema o material esencial del proyecto.
- **Valoración** económica y ambiental

Referencias:

- **Sistemas:** CTE, clases de tecnología, ejemplos de proyectos ejecutivos
- **Soluciones ambientales:** manual HADES y bibliografía específica

Comunicación:

- Planos y memoria según listado de documentos adjunto al programa de curso

Workshop M3: **Valoración** (económica y ambiental)

**M
ARCO
ETSA®**

Joseph M Hallareck Online

PORT GUILL
Maurice Valencia
Director of Metropolitan
Council (San Jose)

**EPIC & Respiratory care in
emergency ambulatory 2020-21**

Wistar Sabbatical : 2020-21
Tecnologia & PerCerteza

professions

Joseph Viallet **George K**
Robert Lamm **Paul Doo**
Robert Whelan **David Lee**
David Gosselin **Alan G**
coauthors **Barford G**

Swedish ambulatory, Entomology

data

Commemorative - July 2021

volatility
1/200
1/800

numbers

16

Estrategias

Josep Maria Mallarach Molina, MArqETSAB AEA curso 2021-2022

Módulo_4 Comunicación y oficios del arquitecto

Paralelamente a la finalización de los aspectos técnicos del proyecto, se desarrollará un módulo dedicado a la comunicación del proyecto en diferentes formatos (representación, exposición, argumentación, video...). Ello se compaginará con los aspectos asociados (legislación, responsabilidades, organización del estudio...).

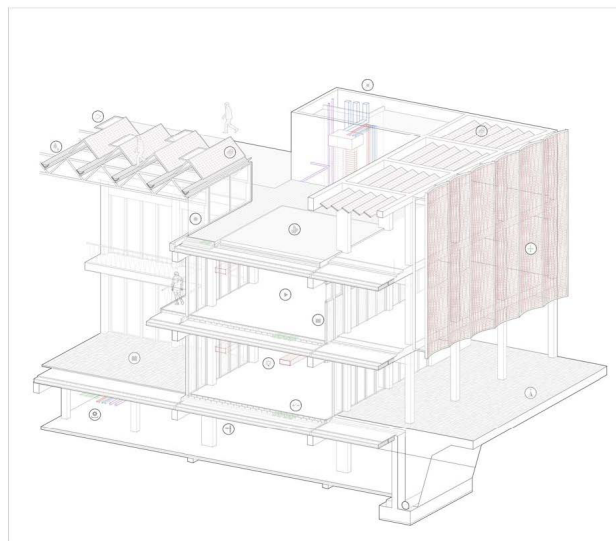
Temas:

- **Comunicación:** el proyecto como narración, criterios compositivos, narrativa y guion.
- **Oficio:** opciones profesionales existentes y preferencias personales (fortalezas y carencias)

Referencias:

- **Comunicación:** clases teóricas, ejemplos de presentaciones de proyectos
- **Oficio:** clases de invitados Comunicación:
- Documentos-tipo finalizados

Workshop_M4: Comunicación (narrativa, soportes)



Soluciones: técnica
 Guillem Florit Bosc, MARQETSAB_AEA curso 2020-2021

CALENDARIO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
MÓDULO 1: CONDICIONANTES Y REQUERIMIENTOS			
28-sep. STEE 01 - introducció del curs - GESTIÓ	29-sep. Kick-off Presentación de la línea Marq_AEA + Enunciado Taller D0 Maneras de mirar (Isabel Zaragoza / Jaume Valor)	30-sep.	1-oct. Taller D0 Presentación estudiantes + TFG + Proyectos Grado
5-oct. STEE 02 - SISTEMES ESTRUCTURALS I	6-oct. Presentación estudiantes + TFG + Proyectos Grado	7-oct.	8-oct. Presentación + TFG + Proyectos Grado / Taller D1 (Lugar y emplazamiento)
12-oct. Festivo	13-oct. Condiciones ambientales (Jaume Valor) Seminario Teoría	14-oct.	15-oct. Taller D1
19-oct. STEE 03 - SISTEMES ESTRUCTURALS II	20-oct. Condiciones programáticas (M. Montalbo / P. Gaspa, Diba) Seminario Teoría	21-oct.	22-oct. Taller D1 + D2 (Usos y volúmen)
26-oct. STEE 04 - SISTEMES ESTRUCTURALS III	27-oct. Condiciones en incendios Seminario Teoría	28-oct.	29-oct. Taller D2
2-nov. Workshop 1: Representación del lugar y sus condicionantes Isabel Zaragoza	3-nov. Workshop 1	4-nov. Workshop 1	5-nov. Workshop 1
9-nov. STEE 05 - SISTEMES ESTRUCTURALS IV	10-nov. Historia Medioambiental de la arquitectura (Eduardo Prieto ETSAM) Seminario Teoría	11-nov.	12-nov. Taller D2 + Taller D3 (Objetivos y Estrategias amb.)
16-nov. STEE 06 - DEMANDA ENERGÉTICA	17-nov. Presentación pública M1	18-nov. Presentación pública M1	19-nov. Presentación pública M1
MÓDULO 2: OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS			
23-nov. STEE 07 - CONSUM ENERGÉTIC	24-nov. Estrategias en preexistencias: Valores (Belén Onecha) Seminario Teoría	25-nov.	26-nov. Taller D3
30-nov. STEE 08 - DOCUMENTACIÓ DEL PG - PE	1-dic. Sessió transversal Marq: Espai públic	2-dic.	3-dic. Taller D3 + Taller: D4 (Sustentación del edificio)
7-dic. Festivo	8-dic. Festivo	9-dic. STEE 09 - GESTIÓ D'OBRA	10-dic. Taller D4
14-dic. STEE 10 - AMIDAMENTS I PRESSUPOST	15-dic. Estrategias materiales: Sistemas (Jordi Pagès) Seminario Teoría	16-dic. STEE 11 - PROJECTE DE R/R	17-dic. Taller D4 + Taller D5 (Envolvente del edificio)
21-dic. Navidad			
1-feb.	2-feb. Estrategias en clima (Núria Miralles) Seminario Teoría	3-feb.	4-feb. Taller D5 + Taller D6 (Protección contra incendios)
8-feb. Workshop 2: Valoración ambiental Eulàlia Figuerola GBCe	9-feb. Workshop 2	10-feb. Workshop 2	11-feb. Workshop 2
15-feb.	16-feb. Espacio público / Paisaje (Erica Sogbe) Seminario Teoría	17-feb. Workshop STEE INTRO	18-feb. Taller D6 + Taller D7 (Zonas y principios de climatización)
22-feb.	23-feb. Tribunal intermedio: Presentación pública M2 (16.00-20.00h) J. Blasco, J. Pagès, M. Seguí, I. Zaragoza	24-feb. Tribunal intermedio M2 (16.00-20.00h)	25-feb. Tribunal intermedio M2 (16.00-20.00h)
MÓDULO 3: SOLUCIONES Y VALORACIÓN			
1-mar. Workshop STEE	2-mar. Evaluación ambiental (Jaume Valor / Jaime Blanco) Seminario Teoría	3-mar. Workshop STEE	4-mar. Taller D7 + Taller D8 (Especies de espacios)
8-mar. Workshop STEE	9-mar. Soluciones ambientales (Lluís Grau) Seminario Teoría	10-mar. Workshop STEE	11-mar. Taller D8
15-mar. Workshop STEE	16-mar. SUDS (Roberto Soto, Ajuntament BCN) Seminario Teoría	17-mar. Workshop STEE	18-mar. Taller D8 + Taller D9 (Memoria)
22-mar. Semana Santa			
29-mar.	30-mar. Design for Disassembly (Paula Martín) Seminario Teoría	31-mar. Workshop STEE	1-abr. Taller PFC
5-abr. Workshop STEE	6-abr. Arquitectura y salud (Sònia Hernández) Seminario Teoría	7-abr. Workshop STEE	8-abr. Taller PFC
12-abr. Workshop 3: Valoración ambiental y económica Marc Seguí (TCQ - Itec)	13-abr. Workshop 3	14-abr. Workshop 3	15-abr. Workshop 3
19-abr.	20-abr. Seminario Teoría	21-abr.	22-abr. Taller PFC
26-abr.	27-abr. Presentación pública M3 (16.00-20.00h)	28-abr. Presentación pública M3 (16.00-20.00h)	29-abr. Presentación pública M3 (16.00-20.00h)
MÓDULO 4: COMUNICACIÓN Y OFICIOS			
3-may.	4-may. Oficios del arquitecto: Grandes equipos (Jan Güell) Seminario Teoría	5-may.	6-may. Taller PFC
10-may.	11-may. Concursos de arquitectura (Jaime Blanco) Seminario Teoría	12-may.	13-may. Taller PFC
17-may. Festivo	18-may. Arquitectura y estrategia Seminario Teoría	19-may.	20-may. Taller D9 + Taller D10 (DG)
24-may. Workshop 4: Comunicar el proyecto Pau Vilalonga + Jaume Prat, I. Zaragoza	25-may. Workshop 4	26-may. Workshop 4	27-may. Workshop 4
31-may.	1-jun. Seminario Teoría / Taller PFC	2-jun. Seminario Teoría / Taller PFC	3-jun. Seminario Teoría / Taller PFC
7-jun.	8-jun. Seminario Teoría / Taller PFC	9-jun. Seminario Teoría / Taller PFC	10-jun. Seminario Teoría / Taller PFC
14-jun.	15-jun. Presentación pública M4	16-jun. Presentación pública M4	17-jun. Presentación pública M4

ANEXO 1: Documentos

MÓDULO 1

Documento_1 Lugar y emplazamiento

Objetivo: Modelizar la ubicación del proyecto.

Procedimiento: Se presentarán documentos que permitan comprender las características físicas e inmateriales de la ubicación del proyecto y su entorno inmediato y lejano.

Formato:

- 1) Plantas y secciones del estado previo al proyecto (preexistencias construidas y vegetales, subsuelo...), clima (asoleamiento, precipitaciones, viento...) y percepciones (olores, ruido, seguridad...), etc..
- 2) Análisis DAFO/1 (plantilla en Anexo_1 / Formato_2 "DAFO ambiental"): Listado jerarquizado de Amenazas y Oportunidades externas al proyecto.
- 3) Vídeo (3 min. máximo) que permita comprender las características físicas del lugar, los usos que se desarrollan en éste a lo largo del día, el catálogo de materiales presente, etc.

Documento_2 Usos y volumen

Objetivo: Definir los usos y la forma general del proyecto.

Procedimiento: Se presentarán documentos que permitan comprender los distintos usos que se desarrollarán en el proyecto, sus relaciones y entre ellos y con el exterior y la volumetría general que conforman, así como su relación con el espacio público.

Formato:

- 1) Programa de usos con superficies por plantas en axonometría desplegada, junto a tres referencias de proyectos similares (con sus programas funcionales).
- 2) Análisis DAFO/2 (plantilla en Anexo_1 / Formato_2 "DAFO ambiental"): Listado jerarquizado de Fortalezas y Debilidades internas del proyecto.
- 3) Fotomontaje a nivel de peatón del edificio en el lugar, con definición del carácter material del volumen y su aspecto diurno y nocturno.

MÓDULO 2

Documento_3 Objetivos y Estrategias ambientales

Objetivo: Establecer los objetivos ambientales del proyecto y las estrategias para alcanzarlos.

Procedimiento: Se representarán las estrategias con las que se alcanzarán los objetivos ambientales del proyecto, partiendo de la corrección de los aspectos negativos del análisis DAFO realizado en los documentos 1 y 2, tanto exteriores como interiores del proyecto.

Formato:

- 1) Análisis DAFO/3 (plantilla en Anexo_1 / Formato_2 "DAFO ambiental"): Listado jerarquizado de Objetivos y Estrategias ambientales clasificados según las categorías de la certificación GBCe-VERDE.
- 2) Axonometría del proyecto indicando: las principales soluciones ambientales referentes a energía, materiales y salud, diferenciando las pasivas y las activas.
- 3) Elección de sistemas según la ficha del Anexo_4 / Formato_3 "Sistemas tecnológicos del proyecto", con ejemplos reales.

Documento_4 Sustentación del edificio

Objetivo: Definir el comportamiento estructural del edificio.

Procedimiento: Se representarán los distintos sistemas estructurales y sus puntos singulares.

Formato:

- 1) Plantas representativas indicando los diferentes tipos estructurales (planos, barras, elementos tridimensionales ...). Se destacarán en rojo los bordes, agujeros en los planos horizontales y pilares bajo de los techos.
- 2) Sección estructural tipo con espesores.
- 3) Plano de cimientos y contenciones de tierras, pórtico tipo y axonometría de elementos singulares (voladizos, apeos...)
- 4) Se identificará un elemento estructural singular representativo (voladizo, apeo, grades luces...) en axonometría o maqueta.
- 5) Aspectos ambientales: se considerará el impacto ambiental de los materiales escogidos (acero, hormigón, madera...) y se indicarán los sistemas desmontables y reutilizables (*Design for disassembly*).

Documento_5 Envolvente del edificio

Objetivo: Definir la envolvente exterior del edificio.

Procedimiento: Se representará la envolvente exterior del edificio y su encuentro con el terreno, su límite superior y una abertura tipo.

Formato:

- 1) Sección completa de la fachada más representativa a 1/50, detallando las diferentes envolventes, (puede ser a mano y con leyendas ...). Detalle de cubierta y de cimentación como continuación del detalle de fachada (puede ser una axonometría).
- 2) Abertura tipo (interrupciones en fachadas y cubierta), espacios intermedios indicando la sucesión de capas (umbráculos, invernaderos...). Puede estar incorporada a la axonometría.
- 3) Aspectos ambientales: captación y protección solar, protección contra el ruido y la contaminación, isla de calor en cubierta, tratamiento de las aguas pluviales, ventilación natural, etc. Se considerará el impacto ambiental de los materiales escogidos, y se indicarán los sistemas desmontables y reutilizables (*Design for disassembly*).

Documento_6 Protección contra incendios

Objetivo: Definir el comportamiento del edificio frente a los incendios.

Procedimiento: Se representarán los sectores de incendio y recorridos de evacuación del edificio.

Formato:

- 1) Delimitar los sectores de incendio de cada planta señalando los de riesgo especial (núcleos de instalaciones, cocinas, etc.).
- 2) Calcular las ocupaciones del edificio.
- 3) Graficar los recorridos de evacuación y dimensionarlos.

Documento_7 Zonas y principios de climatización

Objetivo: Definir el comportamiento climático del edificio.

Procedimiento: Se representarán las distintas zonas climáticas del edificio y se definirán los sistemas de climatización (producción de calor y frío, transporte y distribución), tanto pasivos como activos.

Formato:

- 1) Delimitar los sectores climáticos de cada planta (según usos, orientaciones, etc.).
- 2) Esquema de principio de producción, transporte y distribución de calor y frío.
- 3) Aspectos ambientales: reducción de la demanda y soluciones pasivas (espacios intermedios, captación y protección solar, ventilación y refrigeración natural, uso de la inercia, etc.)

MÓDULO 3

Documento_8 Especies de espacios

Objetivo: Definir la transición entre el espacio público y el privado, así como la flexibilidad de los espacios al cambio de uso.

Procedimiento: Se representará los diferentes tipos de espacios, la transición desde lo público a lo privado y la resistencia al cambio.

Formato:

- 1) Representación de los espacios característicos del proyecto (exteriores cubiertos, interiores sin cubrir, dobles alturas, espacios servidores-servidos, espacios intermedios...), representando su resistencia al cambio (elementos fijos: instalaciones y estructuras, envolventes exteriores, particiones interiores...)
- 2) Axonometría representando un recorrido tipo desde el espacio público al privado.
- 3) Aspectos ambientales: espacios intermedios (captadores, aislantes, etc.)

Documento_9 Memoria descriptiva, ambiental y de investigación

Ver el capítulo "Memoria" del Anexo_3 "Contenido del PFC"

MÓDULO 4

Documento_10 Memoria gráfica

Ver el capítulo "Documentación gráfica" del Anexo_3 "Contenido del PFC"

ANEXO 2: Contenido de las entregas finales de módulo del MARqETSAB_AEA

Módulo_1 Condicionantes externos y requerimientos internos

En el Módulo 1 cada estudiante acuerda con el profesor el proyecto de grado que desarrollará como PFC. Para ello, analizará los condicionantes externos (lugar) e internos (uso) **previos a la elaboración del proyecto elegido** como PFC, las **correcciones que constituyan el acuerdo de trabajo** para el curso y **los documentos solicitados durante el módulo**. Los formatos estándar necesarios se encuentran en los Anexos.

Documentación (nivel anteproyecto):

- **Planos DINA2** para colgar en clase que permitan la comprensión del proyecto, también en términos ambientales y tecnológicos. Contendrá la información de un anteproyecto.
- **Análisis DAFO ambiental:** aspectos positivos y negativos externos al proyecto (Amenazas y Oportunidades) e internos a éste (Debilidades y Fortalezas).
- **Maqueta conceptual** del proyecto en el entorno.
- **Powerpoint** para la presentación pública.

Contenido (actualizando los documentos solicitados en el Módulo 1 y el Workshop 1):

Por qué: Motivación del proyecto

Qué: Título y lema de proyecto

- Programa de usos en axonometría con cuadro de superficies y 3 referencias similares.

Dónde: Definición urbana e implantación

- Condicionantes ambientales del lugar (asoleo y sombras, vientos dominantes, mapa de ruido, olores, etc.) y preexistencias (constructivas, vegetales, etc), evaluando su valor. Incorporar resultados del Workshop 1.
- Planeamiento vigente.
- Emplazamiento: Planta baja y secciones 1/500 de toda el área de influencia del proyecto con cotas altimétricas.
- Encaje visual: vistas a nivel de peatón con entorno en el que se aprecie la compacidad/porosidad, tectonicidad/ligereza, opacidad/transparencia, etc.

Cómo: Materialidad

- Modificación topográfica y reutilización de preexistencias (en la siguiente entrega se desarrollarán planos de estado actual y proceso constructivo).
- Sección representativa del edificio 1/200 con entorno cercano.
- Primera valoración ambiental (ficha HADES): aspectos a mejorar.

Módulo_2 Objetivos y estrategias / Tribunal intermedio

En el Módulo 2 cada estudiante debe haber adoptado ya un compromiso sobre los temas que desarrollará en el proyecto acordado con el profesor, del que deberá conocer en profundidad las condiciones sociales, urbanas, materiales, técnicas, programáticas, así como las estrategias para alcanzar sus objetivos.

La entrega incluirá **la actualización del material presentado en la evaluación del Módulo 1**, así como **los documentos realizados durante el Módulo 2**. Los formatos estándar necesarios se encuentran en los Anexos.

Documentación (nivel proyecto básico):

- **Planos DINA2** para colgar en clase que permitan la comprensión del proyecto, también en términos ambientales y tecnológicos. Contendrá la información de un proyecto básico.
- **Análisis DAFO ambiental:** objetivos y estrategias ambientales.
- **Powerpoint** para la presentación pública.

Contenido (actualizando los documentos de los Módulos 1 y 2):

Qué: Título y lema de proyecto

- Comparación dimensional de los espacios principales con 3 ejemplos similares

Dónde: Definición urbana e implantación

- Situación y emplazamiento: Plantas y secciones 1/200 con cotas en planta y altimétricas. Cumplimiento o modificación del planeamiento vigente.
- Planta baja con entorno inmediato 1/200 (pavimentación, vegetación, etc.)

Cómo: Materialidad

- Sección representativa 1/100 señalando los detalles que se desarrollarán posteriormente.
- Estado actual y modificado: topografía original y modificada, preexistencias (edificación, vegetación, infraestructuras, etc.) y evaluación de su valor, derribos y obra nueva, etc.
- Detalle de envolvente 1/50 (sección, planta y alzado o axonometría) indicando los sistemas constructivos (fachada y cubierta) y materiales principales, así como la terminación superior, el contacto con el terreno y una abertura tipo.
- Axonometría detallando estrategias ambientales pasivas y activas.
- Valoración ambiental actualizada (ficha HADES, Workshop 2)

Módulo_3 Soluciones y valoración

El Módulo 3 del Taller PFC se dedica fundamentalmente al desarrollo técnico del proyecto. Por ello, se parte de la documentación a presentar al tribunal, y se desarrollan los aspectos clave del proyecto (los distintos sistemas y sus excepciones) con la ayuda de los profesores de tecnología del taller.

La entrega **unificará el material presentado en la evaluación del Módulo 2 con los documentos realizados durante el Módulo 3**. Los formatos estándar necesarios se encuentran en los Anexos.

Documentación (nivel proyecto de ejecución):

- **Planos DINA2** para colgar en clase que permitan la comprensión del proyecto, también en términos ambientales y tecnológicos. El nivel de detalle de la información será el de un proyecto de ejecución.
- **Análisis DAFO ambiental**: soluciones ambientales y valoración.
- **Powerpoint** para la presentación pública.

Contenido (actualizando los documentos de los Módulos 1, 2 y 3 y del Workshop 2 y 3):

- Imágenes y maquetas que permitan la comprensión de los espacios y las percepciones que se buscan, así como la materialidad propuesta.
- Plantas y secciones 1/100 señalando los detalles que se desarrollan a 1/20.
- Detalle de envolvente 1/50 (sección, planta y alzado) con detalles significativos a 1/20
- Plantas de geometría de la estructura indicando tipos estructurales, bordes, huecos, elementos singulares (grandes luces, voladizos, etc.). Plano de cimientos y contenciones de tierras. Pórtico tipo con espesores.
- Zonas climáticas y esquemas de principio de producción, transporte y distribución de calor y frío. Reducción de demanda energética con soluciones pasivas (captación y protección solar, ventilación y refrigeración natural, inercia, espacios intermedios, etc.)
- Sectores de incendio y cumplimiento CTE-SI (trazado y dimensionado de recorridos de evacuación, etc.).
- Obra nueva y rehabilitación: plantas y secciones 1/200 diferenciando nuevo y existente. Justificación de elementos a conservar. Proceso constructivo.
- Ciclo del agua (captación y almacenaje de lluvia, aguas grises) y de los materiales (*Design for Disassembly*, etc.)
- Valoración ambiental definitiva (HADES), valoración ambiental y económica de un elemento (TCQ) y fichas de las principales soluciones ambientales (plantilla en los Anexos).

Módulo_4 Comunicación y profesión

Paralelamente al desarrollo del proyecto, el Módulo 4 incide en las **estrategias de comunicación** del proyecto (gráfica, audiovisual, oral...), la **documentación** de éste (planos, maquetas, imágenes) y las **opciones profesionales** disponibles tras la habilitación (distintos oficios, responsabilidades, organización del estudio...).

La entrega **unificará el material presentado a lo largo de todo el curso**, y hará hincapié en los aspectos mencionados.

Documentación (maqueta de la entrega final):

- **Memoria gráfica completa:** todos los planos finales impresos en DIN A3 (cuando estén en proceso, introducir hojas con indicaciones a mano de contenido y disposición) **más 1 plano ampliado a DIN A1 para cada una de las categorías U, S, A, C, I y E** (descritas en el Anexo 3) que permita comprobar su legibilidad, la información contenida, etc.: atención, se evalúa la asignatura *PFC* sobre esta entrega.
- **Memoria descriptiva y ambiental completa:** atención, se evalúa la asignatura *Teoría y Proyectos de Edificación y Urbanismo* sobre esta entrega.
- **Powerpoint** para la presentación pública.

Contenido (actualizando los documentos de los Módulos 1, 2 y 3 y el Workshop 4):

- **Imágenes y maquetas** que permitan la comprensión de los espacios y las percepciones que se buscan.

ANEXO 3: Contenido del PFC del MARqETSAB_AEA

La documentación a presentar ante el tribunal PFC deberá contemplar todos los aspectos tratados a lo largo del Taller PFC, además de cumplir lo estipulado en la normativa de la ETSAB que puede consultarse en el enlace:

<https://etsab.upc.edu/ca/estudis/marqetsab/normatives/projecte-de-fi-carrera>

Como desarrollo de la citada normativa, a continuación, se detalla el contenido y formatos de los distintos documentos de modo orientativo, quedando a criterio de cada estudiante la concreción final de la documentación a presentar según las especificidades de su proyecto.

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

U_Definición urbana e implantación

- Ámbito 1/2000, situación 1/500 y emplazamiento específico del proyecto 1/200 (planta baja con entorno, con cotas en planta y altimétricas).
- Cumplimiento de normativa urbanística: alineaciones, alturas reguladoras, etc.
- Topografía inicial y modificada del emplazamiento. Secciones geotécnicas 1/200.
- Preexistencias: edificación y vegetación (inicial y modificada), usos existentes 1/200.
- Plantas, alzados y secciones de estado actual 1/500, 1/200.
- Condicionantes ambientales: asoleamiento y sombras proyectadas, vientos dominantes, ruido, olores...

S_Aspectos ambientales

- Análisis DAFO ambiental: amenazas y oportunidades externas, debilidades y fortalezas internas.
- Objetivos y estrategias ambientales: salud de los usuarios, reducción de demanda de energía y materiales (protección solar, inercia, etc.), estrategias pasivas (calefacción, refrigeración, ventilación, etc.), reducción de emisiones y de residuos, estrategias activas (autoproducción de energía), que permitan diseñar un edificio de consumo energético cercano a cero (nZEB).
- Soluciones ambientales concretas (pasivas y activas), localizadas en el proyecto: Esquemas gráficos y textos con los criterios básicos de proyecto relacionados con la elección de los sistemas constructivos y de instalaciones. Se hará también referencia a los criterios de elección de materiales y sistemas constructivos desde el punto de vista de la reducción de su “huella ecológica” en las fases de extracción-producción, transporte, puesta en obra y final de vida (ACV), así como del uso razonable del agua.
- Valoración ambiental (valoración GBC-VERDE o similar).

A_Definición arquitectónica

- Plantas de distribución 1/200 acotadas, programa de usos con cuadro de superficies.
- Planta 1/200 (o 1/100) de Cubierta, con indicación de geometría (niveles), pendientes, sumideros, limatesas, limahoyas, canales de desagüe, despiece del material de cubrición (si lo tiene), ventilaciones, elementos emergentes y reserva de espacios para instalaciones.
- Alzados y secciones generales 1/200 representativas del entorno cercano, con cotas de alturas y altimétricas.
- Selección de la parte de proyecto que se estudiará en detalle (4.000m² construidos aprox.).

C_Sistemas constructivos

- Secciones significativas 1/50 con leyenda de sistemas constructivos (cerramientos exteriores, cerramientos interiores, cubiertas, aislamiento térmico e hidrófugo...). Señalando los detalles estudiados.
- Secciones con alzados interiores 1/20 de un espacio representativo o repetitivo del edificio. Con especificaciones de divisorias, revestimientos, pavimentos y planta cenital con cielos rasos e instalaciones.
- Detalles 1/20 (sección/es verticales, horizontales y fragmento de alzado de la envolvente de un tramo representativo) referenciados a las secciones 1/50 con niveles, cotas y leyenda de materiales (soluciones de puentes térmicos, aberturas, contacto con el terreno...).
- Detalles 1/5 de los puntos singulares (con sistema de acotación y especificaciones técnicas): Contacto edificio-suelo, contacto fachada-cubierta, puntos singulares de la cubierta (canalón, limatesa...), parte superior e inferior aberturas, detalle horizontal de jamba de ventana, detalle horizontal de esquina.
- En determinados proyectos, a criterio del alumno y de los profesores del taller, puede substituirse la doble escala 1/20 y 1/5 por la escala única 1/10.

I_Sistemas de acondicionamiento ambiental e instalaciones de servicios

- Suministro de agua: esquema del sistema e implantación: acometida, contador, distribución. Descripción de la solución para el agua caliente (solar y apoyo).
- Saneamiento: esquema del sistema de pluviales (planta de cubierta, implantación, aprovechamiento...). Esquema e implantación del sistema de fecales.
- Climatización: sistemas pasivos y activos de control ambiental por zonas climáticas del edificio. Esquema de implantación y detalle de una parte representativa.
- Gas: en su caso, esquema de implantación del sistema.
- Electricidad: esquema del sistema e implantación: ET, CGBT, cuadros, etc.
- Iluminación artificial: proyecto del aspecto nocturno del edificio, sistemas de iluminación y elementos iluminados. Esquemas de implantación y estudio lumínico de una zona en detalle.
- Protección contra incendios (sectores, recorridos de evacuación, resistencia al fuego de elementos...).

E_Sistemas estructurales

- Plantas de Cimientos y Contenciones (con saneamiento) 1/100 o 1/200. Huella del edificio en el terreno: muros de contención, pantallas, pilotaje... Interferencias con preexistencias en el subsuelo, niveles freáticos, agresividades, tipología del terreno.
- Plantas 1/100 o 1/200 de geometrías básicas de forjados, con perímetro y huecos (reconocer qué parte de fachada es portante / pasante respecto forjado / apoya en el forjado para poder sustentarse). Graficar las jácenas y los elementos sustentantes de los forjados, ya sean murarios o puntuales (pilares), así como los elementos singulares (voladizos, apeos...). Indicar los elementos de comunicación vertical, y su sustentación en los forjados.
- En caso de estructuras existentes: morfología, composición, identificación de los elementos portantes, marcar los límites entre lo constructivo y lo estructural y definir lo que es susceptible de demolición y lo que deberá ser reforzado, incluso cimentación.
- Sección global 1/200 con cimentación incluida.
- Alzado 1/200, del pórtico tipo o de los elementos definitorios de la estructura principal, y en caso de haber grandes luces tantos alzados como sea necesario para su definición completa.
- Elección del elemento estructural primario y principal (en el caso de edificios de grandes luces: el que cubre la mayor distancia entre soportes) y presentar un predimensionado, incluyendo su cimentación, según los criterios de deformación (ELS) y tensión (ELU). Esquema de la parte estudiada y alzado/s de pórtico/s (diagramas de esfuerzos y desplazamientos).
- Estudio de las singularidades estructurales del proyecto y planteo de posibles soluciones.

MEMORIA

La memoria del Proyecto Final de Carrera tiene como objetivo describir el proyecto en cuanto al lugar, el programa funcional (su organización espacial) y los sistemas constructivos, estructurales y de instalaciones empleados. En ella **se condensarán los aspectos tratados en los documentos elaborados a lo largo de los módulos M1, M2 y M3 así como en los workshops y el seminario de la asignatura Teoría y proyecto de edificación y urbanismo**, y que se pueden agrupar según los 3 órdenes de la realidad que enuncia el programa: LUGAR (dónde), USOS (qué) y TÉCNICA (cómo), aspectos que condicionan la forma arquitectónica en tanto que resultado cualitativo e inmaterial de naturaleza cultural.

Con el objetivo de contribuir a facilitar la comprensión de la memoria, **es conveniente incluir documentos gráficos** aclaratorios (esquemas de situación/emplazamiento, fotografías de estado actual, ideogramas, esquemas de planta i sección, axonometrías, etc.). Asimismo, se sintetizará la **evolución del proyecto** mediante fotos de las distintas maquetas, planos de las distintas fases, croquis, diagramas, referencias, etc.

Memoria descriptiva

Por qué: utilidad y motivaciones en la elección del tema.

- **Utilidad** como condición necesaria para justificar cualquier acción edificatoria. Planteamiento en términos de necesidad, ya sea individual o colectiva, a la que dará respuesta el desarrollo del programa funcional planteado.
- **Motivación** personal que determina la elección de tema de proyecto (ejercicio proyectual sobre la resolución de un programa complejo, *mixed-use* / condicionantes que permitan abordar un amplio abanico de soluciones ambientales / implicaciones de carácter social, participativo... / conocimiento directo del emplazamiento, los agentes que intervendrían, el programa funcional, etc.).

Quién: usuarios, agentes implicados y normativa.

- **Para quién** se hace el proyecto. Significación de la propuesta respecto al territorio en el que se implanta (equipamiento público que presta un servicio a escala de área metropolitana / ciudad / distrito / barrio / local, etc.). Descripción del perfil de los usuarios previstos (en usos residenciales: tipo de unidad familiar / cohabitantes / usuarios temporales, etc., en usos públicos: número de ciudadanos a los que se presta un determinado servicio asistencial / número de alumnos en el caso de equipamientos docentes, etc.).
- **Quién** hace el proyecto: redactor/a del proyecto y técnicos colaboradores (equipo de docentes del máster), agentes implicados (administraciones públicas, promotores privados), disciplinas necesarias (enunciar posibles conocimientos específicos necesarios relacionados con el programa a desarrollar), procesos participativos...
- **Normativa** urbanística de aplicación y justificación de su cumplimiento o modificación (cuadro comparativo de los parámetros del planeamiento y de la propuesta). Valoración crítica de las previsiones del planeamiento y exposición de argumentos en el supuesto de introducir cambios (como la necesidad de un Plan de Mejora Urbana previo a la redacción del proyecto).
- **Prestaciones** del edificio/s por requisitos y en relación con las exigencias básicas del CTE vigente. Se fomentará que las soluciones adoptadas mejoren los niveles exigidos en el CTE, siguiendo criterios de ecodiseño.

Dónde: Condiciones del emplazamiento y del entorno físico (datos del entorno y datos del solar).

Criterios de implantación en relación con el lugar y las preexistencias.

- **Situación:** caracterización del área en el que se inserta la propuesta: ciudad histórica / zona de desarrollo urbano consolidado / zona de expansión actualmente en desarrollo / periferia...
- **Conectividad** de la parcela en relación con la estructura urbana (sistema viario: vías rodadas principales/secundarias, itinerarios peatonales, proximidad a estaciones transporte público, mediciones aproximadas de tiempos de desplazamiento en distintos medios a/desde puntos singulares de la ciudad/territorio, etc).

- **Tejido urbano** en el que se inserta la propuesta (tipo de parcelario y modo de agrupación, sección de viales, alturas de las edificaciones, existencia de vacíos urbanos, espacios libres...).
- **Características físicas:** topografía y nivel freático, soleamiento, viento, ruido, olores... límites y superficies del solar...
- **Caracterización ambiental** del ámbito de intervención y de los condicionantes que presenta, según los aspectos tratados en el *Documento_1: Lugar y emplazamiento*. Identificación de los parámetros ambientales externos (DAFO): Amenazas y Oportunidades: temperatura, pluviometría, asoleamiento, subsuelo, ruido, viento, olores...
- **Características sociales:** habitantes, usos, desplazamientos... Caracterización del contexto social y posibles aportaciones del proyecto a las dinámicas del entorno para potenciarlas/transformarlas. Enunciado de los datos históricos del lugar, que se consideren de interés para el proyecto (acontecimientos, usos anteriores, rol en el crecimiento de la ciudad, etc.).
- **Preexistencias:** topografía, construcciones y restos arqueológicos a integrar en el proyecto, especies vegetales de interés, cursos de agua...Servicios de alcantarillado y suministros, así como posibles transportes subterráneos en el interior o próximos al solar, etc.
- **Edificios existentes** a conservar y reformar/ampliar: época de construcción, uso inicial/posterior/actual, promotor, arquitecto autor, estilo arquitectónico, descripción volumétrica y de composición de sus elementos, descripción y valoración del estado de conservación de los sistemas estructural y constructivo, análisis crítico del valor patrimonial y justificación de los elementos a derribar/conservar, así como de los criterios generales adoptados en el proyecto.
- **Conexiones peatonales.** Descripción en términos de transformación del entorno inmediato propiciada por la propuesta (reducción de distancias entre ámbitos significativos del entorno, mejoras en términos de accesibilidad indicando cotas altimétricas a salvar y descripción de los mecanismos empleados: tipología de ascensor, rampas y sus dimensiones, pendiente, etc. El proyecto como conector urbano (recorridos, lugares de interés existentes, espacios públicos, etc.).
- **Espacio público.** Descripción de los espacios exteriores tratados en el proyecto.

Qué: usos, programa, funciones. Descripción de la volumetría y los espacios interiores. Requerimientos y objetivos.

- **Programa** de usos previstos. Descripción de la organización general del programa funcional y su disposición en las diferentes plantas según los aspectos tratados en la *Documento_2: Usos y volumen*. Identificación de los requerimientos ambientales internos (DAFO): descripción de las Debilidades y Fortalezas derivadas de la volumetría propuesta para la organización del programa funcional.
- **Espacios interiores** más característicos. Descripción de sus cualidades: actualización de las imágenes tratadas en el *Documento_2* con las características de los espacios (espacios servidores y servidos, transición entre el espacio público y el privado, los espacios intermedios entre interior y exterior como cojines térmicos, etc.).
- **Flexibilidad** de los espacios al cambio de uso como sostenibilidad.

- **Objetivos** ambientales, programáticos, formales y materiales del proyecto. Descripción de los principales objetivos, estrategias y soluciones ambientales planteados, teniendo en cuenta el conveniente orden de priorización (reducción demanda, medidas pasivas, medidas activas) y la tríada energética (eficiencia energética, energías renovables, energías no renovables). DAFO completo. Aspectos tratados en el *Documento_3: Estrategias ambientales*, según las 5 categorías de la certificación GBC-VERDE (Energía, Materiales y ciclo de vida, Agua, Calidad del aire interior y Cambio climático) evaluadas según la herramienta HADES. Incluir las fichas de soluciones ambientales.
- **Requerimientos** a cumplimentar por las características del edificio (CTE vigente): Condiciones funcionales relativas al uso del edificio (DB-SU), Accesibilidad -recorridos, aseos, vestuarios, zonas de espera en incendios... (DB-SUA), Seguridad estructural (DB-SE), Seguridad en caso de incendio (DB-SI), Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA), Salubridad (DB-HS), Protección frente al ruido (DB-HR), Exigencias básicas de ahorro de energía (DB-HE), eco eficiencia.

Memoria constructiva

Cómo: sistemas estructurales, constructivos y de acondicionamiento ambiental e instalaciones de servicios que condicionan la forma arquitectónica del proyecto desde la perspectiva de **las 3R**: **Reducir** la demanda (de energía, materiales, suelo, etc.) evitando dependencia tecnológica, producción de residuos, etc. **Reutilizar:** adaptando los edificios a nuevos usos, aprovechando los elementos constructivos y rehabilitando el territorio y las ciudades en lugar de deconstruir y construir de nuevo (reduciendo así consumo y residuos). **Reciclar:** recuperando la mayor fracción útil posible de los residuos para evitar la extracción y procesamiento de nuevas materias primas (sistemas constructivos que sean reciclables).

La Memoria Constructiva será breve y sintética (texto de elaboración propia, no debe incluir en este apartado fotocopias de catálogos comerciales ni referencias de proyectos), empleará la terminología técnica adecuada, describirá los criterios generales de sostenibilidad y eficiencia energética adoptados, a partir del CTE-HE1-4 y Decreto de Ecoeficiencia de la Generalitat de Catalunya, y se presentará estructurada por los siguientes capítulos:

- **Preexistencias:** partes conservar / derribar / rehabilitar / construir de nuevo, en relación con la valoración de los sistemas existentes.
- **Cimentación y contención de tierras:** Características y composición del terreno (estudio geotécnico), interferencias con preexistencias en el subsuelo, niveles freáticos, agresividades. Descripción de los movimientos de tierras necesarios y la posible adopción de criterios para minimizarlos. Justificación de la tipología de cimentación escogida según los aspectos tratados en el *Documento_4: Sustentación del edificio*.
- **Estructura:** Descripción de la tipología y del comportamiento estructural del edificio (*Documento_4*): soportes verticales, elementos horizontales, cubiertas, elementos singulares (voladizos, apeos...), elementos de arriostramiento. Normativa aplicada, acciones consideradas (gravitatorias, viento, etc.), programas de cálculo empleados. Aspectos ambientales contemplados: comparación del impacto de los materiales escogidos (acero, hormigón, madera...), *Design for disassembly* (monolítico vs. prefabricado).

Material con que se pretende resolver la estructura: pesado-masivo-continuo / ligero-flexible-versátil... (es posible que varios parámetros opuestos coincidan en un mismo edificio, sea por la disparidad de usos o para destacar o diferenciar alguna parte del resto).

Tipología estructural escogida, analizando todos los pros y contras que lleva implícita la elección, incluyendo aspectos como la estabilidad al fuego y posibles revestimientos de acabado, en su caso.

Puesta en obra: procesos de ejecución, maquinaria a emplear y su influencia en el entorno, en la edificación existente o en el mismo proceso constructivo.

Estructuras existentes: morfología, composición, identificación de los elementos portantes de la estructura. Descripción de la relación de las estructuras de nueva ejecución con las estructuras existentes.

- **Sistemas de envolventes y acabados exteriores.** Comportamiento de los cerramientos principales y sus aperturas.

Sistemas constructivos y materiales empleados en fachadas, carpinterías exteriores, cubiertas, techos en contacto con el exterior (porches), escaleras y rampas exteriores.

Aspectos tratados en el *Documento_6: Envolvente del edificio*: Descripción del encuentro de la envolvente exterior del edificio con el terreno y su límite superior.

Aspectos ambientales: captación y protección solar, protección contra el ruido y la contaminación, isla de calor en cubierta, tratamiento de las aguas pluviales, ventilación natural, etc.

- **Sistemas de compartimentación y de acabados interiores.** Descripción de los sistemas constructivos y materiales empleados en la compartimentación vertical, horizontal (falsos techos, suelos técnicos), así como sus acabados (revestimientos de superficies verticales, pavimentos) y carpinterías interiores. Descripción de escaleras y rampas.

- **Sistemas de acondicionamiento ambiental e instalaciones de servicios**

Sistemas pasivos de control ambiental:

Aspectos tratados en el *Documento_3: Estrategias ambientales* y el *Documento_7: Zonas y principios de climatización*. Captación y protección solar, ventilación y refrigeración natural, uso de la inercia... Funcionamiento pasivo del edificio en verano e invierno. Cálculo de la “U” de las fachadas.

Iluminación natural

Acústica: Exterior e interior (reverberación, locales especiales).

Suministro de agua:

Ciclo del agua: captación de pluviales, reciclaje de aguas grises, etc.

Saneamiento:

Breve descripción del sistema de pluviales.

Breve descripción del sistema de fecales.

Climatización:

Necesidades (calor, frío, ventilación...), fuentes energéticas (electricidad, gas, solar...).

Aspectos tratados en el *Documento_7: Zonas y principios de climatización*. Definir las zonas climáticas del edificio. Descripción del sistema de producción de calor y frío y de su distribución para climatización y agua caliente sanitaria (solar y apoyo).

Electricidad:

Breve descripción del sistema.

Iluminación artificial:

Descripción de la visión exterior nocturna del edificio y de las características de la iluminación artificial interior: Aspectos ambientales: contaminación lumínica del entorno, reducción de necesidad de iluminación artificial...

Criterios de diseño (desde el entorno, en el interior) y estudio lumínico de una zona en detalle.

– **Protección contra incendios:**

Aspectos tratados en el *Documento_5: Protección contra incendios*. Descripción de los sectores de incendios.

Evacuación de los ocupantes (recorridos de evacuación, pasillos, puertas, escaleras abiertas – protegidas - especialmente protegidas).

Resistencia al fuego de los elementos principales del edificio (estructura, paredes de separación entre sectores de incendio).

– **Urbanización de los espacios exteriores:**

Movimiento de tierras, Elementos de cimentación, de contención de tierras y elementos estructurales, Elementos de cierre y protección, Viales y zonas de aparcamiento, Zonas de estar, de juego, etc., Instalaciones y servicios. Aspectos ambientales (permeabilidad, isla de calor, sombras, etc.)

Memoria ambiental

Se agruparán todos los documentos producidos durante el curso que hagan referencia al impacto ambiental del proyecto como son:

- **Análisis DAFO ambiental** del proyecto (condicionantes, requerimientos, objetivos, estrategias, etc.) según la plantilla suministrada, acompañado de un resumen interpretativo que destaque las principales decisiones ambientales tomadas.
- **Plano de estrategias ambientales** (*Documento_3* actualizado)
- **Evaluaciones ambiental del proyecto** a lo largo de su evolución (herramienta HADES del GBCe **-W2-** y herramienta TCQ del iTec **-W3-**), **actualizadas** y acompañadas de un resumen interpretativo.

Además de estos documentos desarrollados a lo largo del curso y actualizados para la última entrega, se realizarán **estudios comparativos de impacto ambiental** de las soluciones más significativas del proyecto (al menos dos de materiales, dos de energía, 2 de agua, 2 de salud y 2 de adaptación al cambio climático), mediante la plantilla suministrada (*Anexo_4 / Formato_4*

“Ficha de solución ambiental”), describiendo sus ventajas y limitaciones en comparación con otras soluciones equivalentes según el índice siguiente:

Descripción:

Características: composición, durabilidad, aplicaciones, prestaciones...

Requerimientos: puesta en obra, clima, transporte, limitaciones...

Aspectos innovadores y de mejora.

Estudio de mercado:

Certificaciones de calidad, ensayos, sellos...

Disponibilidad (proximidad geográfica...)

Precio.

Aspectos ambientales:

Contenido de reciclados, reciclabilidad

Facilidad de reutilización: *Design for Disassembly*...

Impacto ambiental: CO2 equivalente, residuos y contaminantes...

Estudio de casos:

Ejemplos destacados por el suministrador

Comentario de tres casos: pros, contras...

Relación de los tres casos con el propio proyecto

Justificación de la elección:

Necesidades cubiertas, prestaciones...

Comparación con otros sistemas, técnicas o materiales posibles

Repercusión formal en el resultado final del proyecto

ANEXO 4: Formatos tipo del MArqETSAB_AEA

FORMATO_1 Criterios ambientales

Las **medidas ambientales** a implantar responden a unos criterios agrupados en **5 categorías**. Se ha partido de la certificación española VERDE (relacionada con la certificación internacional LEED), y pueden consultarse en el manual correspondiente y evaluarse con la aplicación HADES, ambos gratuitos y disponibles en la red.

El listado siguiente se puede usar como *check-list* de revisión los aspectos ambientales del proyecto en cada una de sus fases (aumentando progresivamente su definición):

1. ENERGIA

1.1. DISEÑO DEL EDIFICIO

1.1.1. Implementación de estrategias bioclimáticas

1.1.1.1. Estrategias de Verano

Ventilación natural

Protecciones solares

Inercia térmica (materiales, terreno, freático...)

1.1.1.2. Estrategias de Invierno

Captación solar (directa o indirecta)

Inercia térmica (materiales, terreno, freático...)

1.1.2. Implantación y orientación

1.1.2.1. Soleamiento de las fachadas

Optimización de la orientación (trayectoria solar, obstrucciones)

Espacios intermedios (terrazas, patios, umbráculos, invernaderos...)

1.1.3. Diseño geometría y envolvente térmica

1.1.3.1. Pérdidas por transmisión de la envolvente: coeficientes de transmisión

Proporción de huecos

1.1.3.2. Factor de forma

Compacidad o porosidad según clima

1.1.3.3. Pérdidas por infiltración

Estanqueidad al aire de los cerramientos

1.2. INSTALACIONES

1.2.1. Rendimiento de las instalaciones

1.2.1.1. Descripción y definición de los sistemas

Climatización (producción, transporte y distribución de calor y frío, reducción de emisiones de combustión a la atmósfera)

Producción de ACS (térmica solar, aerotermia, geotermia...)

1.2.1.2. Gestión y control de las instalaciones de climatización

Zonificación climática por usos y orientaciones

1.2.1.3. Iluminación artificial

Zonas y tipos de iluminación (directa, indirecta)

1.2.1.4. Otros consumos eléctricos (ascensores, electrodomésticos...)

1.3. ENERGÍAS RENOVABLES

1.3.1. Generación de energías renovables en la parcela

1.3.1.1. Energía eléctrica renovable (fotovoltaica, eólica, hidráulica...)

1.3.1.2. Energía térmica renovable (biomasa, geotermia, aerotermia...)

1.3.1.3. Integración de elementos generadores de energía renovable en el diseño del edificio

1.3.1.4. Generación de electricidad externa a la parcela a partir de fuentes renovables

(comunidades energéticas, central de edificio o barrio, distribuidor de fuentes renovables...)

2. MATERIALES Y ECONOMÍA CIRCULAR

2.1. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES

2.1.1. Cuantificación del impacto ambiental de los materiales de la envolvente

2.1.1.1. Datos para hacer un Análisis del Ciclo de Vida (ACV) Energía embebida de los materiales (fabricación, transporte...) así como su fuente de origen

Emisiones equivalentes de CO₂

Generación de residuos, toxicidad, etc.

2.2. SELECCIÓN DE MATERIALES SOSTENIBLES

2.2.1. Priorización del uso de materiales con mejores cualidades ambientales

2.2.1.1. Materiales reutilizados y reciclados

2.2.1.2. Materiales obtenidos de recursos renovables

2.2.1.3. Materiales de proximidad

2.2.1.4. Materiales de baja energía embebida (extracción, fabricación, transporte...)

2.3. RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.3.1. Espacios para selección y reciclaje

2.3.1.1. Espacios de compostaje de residuos orgánicos

2.4. ESTRATEGIAS DE DEMOLICION SELECTIVA

2.4.1. Design for disassembly

3. AGUA

3.1. CONSUMO DE AGUA

3.1.1. Aparatos sanitarios

Mecanismos de ahorro de agua en aparatos sanitarios

3.1.2. Riego de jardines

Necesidades anuales de riego por cada 100m² de jardín

3.2. USO DE AGUA NO POTABLE

3.2.1. Sistema de recogida, almacenamiento y distribución de aguas pluviales

3.2.1.1. Sistema de recogida, almacenamiento y distribución de aguas pluviales

Dimensionado de aljibes

Comunidades hídricas

3.2.1.2. Sistema de recogida, almacenamiento y distribución de aguas grises

Uso de aguas grises (inodoros, lavado, riego...)

4. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

4.1. CALIDAD DEL AIRE

4.1.1. Ventilación

4.1.1.1. Ventilación natural

Sistemas para controlar la ventilación natural y garantizar la renovación

4.1.2. Control de las fuentes contaminantes interiores

4.1.2.1. Control de fuentes contaminantes químicas

Limitación de las emisiones tóxicas de los materiales

4.1.2.2. Control de fuentes contaminantes biológicas

Prevención de la formación de mohos

4.1.2.3. Control de fuentes contaminantes físicas

Distribución de campos electromagnéticos

4.1.3. Control de las fuentes contaminantes provenientes del exterior

4.1.3.1. Control de la captación y distribución del aire

Monitorización de las condiciones de confort

4.2. CONFORT VISUAL

4.2.1. Iluminación natural

4.2.1.1. Condiciones de iluminación natural de cada espacio

4.3. CONFORT ACÚSTICO

4.3.1. Aislamiento acústico

4.3.1.1. Protección frente al ruido procedente del exterior

Aislamiento acústico de la envolvente del edificio

Protecciones acústicas exteriores (vegetación, pantallas...)

4.3.1.2. Protección frente al ruido procedente del interior

Aislamiento acústico entre estancias (salas de máquinas...)

5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

5.1. ESCENARIO 2050

5.1.1. Reducción de la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático

5.1.1.1. Confort térmico

- Proyecciones futuras fiables
- Independencia del edificio
- Estrategias bioclimáticas de verano

5.1.1.2. Gestión del agua

- Reducción de las necesidades de agua
- Gestión de la escorrentía
- Resistencia a las inundaciones (mapas de vulnerabilidad)

5.1.1.3. Resiliencia a catástrofes naturales

- Subida del nivel del mar
- Incendios forestales
- Dependencia tecnológica

5.2. MEJORA DEL ENTORNO

5.2.1. Estrategias de microclima

5.2.1.1. Mitigación de la isla de calor (a nivel de suelo y cubierta)

- Reducción de las superficies exteriores de alta inercia térmica
- Materiales de alto albedo (colores claros)

5.2.1.2. Sombreamiento del entorno del edificio (verano)

- Aumento de la vegetación para enfriamiento exterior (plantas autóctonas de bajo consumo de agua y poco mantenimiento)

5.2.1.3. Agua exterior para reducir temperatura (climas secos)

5.2.2. Confort comunitario

5.2.2.1. Accesibilidad universal

5.2.2.2. Vistas al exterior de las estancias sin comprometer su privacidad

5.2.2.3. Asoleamiento de espacios privados

5.2.2.4. Acceso a espacios exteriores (privados, públicos y semipúblicos)

5.2.2.5. Espacios para el transporte sostenible (aparcamientos de bicicletas, zonas de carga de vehículos eléctricos, espacios de mantenimiento...)

5.2.2.6. Espacios para la vida comunitaria (gobernanza, talleres de reparación, habitaciones de invitados...)

5.2.2.7. Evitar la contaminación lumínica

5.2.2.8. Reducir el mantenimiento de la edificación y los espacios públicos

5.2.2.9. Producción de alimentos

- Recogida de fracción orgánica y compostaje
- Zonas de cultivo i avicultura

FORMATO_2 DAFO ambiental

	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS	OBJETIVOS AMBIENTALES	ESTRATEGIAS AMBIENTALES	SOLUCIONES	DOCUMENTOS
CONDICIONANTES AMBIENTALES EXTERNOS Parámetros no controlables, como el clima (temperaturas, precipitaciones, vientos...), la contaminación, el ruido...	<i>Amenazas</i>	<i>Oportunidades</i>	<i>Intenciones generales (energía, agua y materiales, salud...)</i> <i>Neutralizar las amenazas externas y minimizar las debilidades internas. Potenciar oportunidades y fortalezas</i>	<i>Aspectos a trabajar para lograr los objetivos planteados</i>	<i>Acciones concretas para cada estrategia</i>	<i>Documentos que detallan cada acción para cada fase del proyecto</i>
REQUERIMIENTOS AMBIENTALES INTERNOS Parámetros difícilmente modificables por el proyectista que dependen del programa, el tipo de usuario la tipología edificatoria...	<i>Debilidades</i>	<i>Fortalezas</i>				

FORMATO_3 Sistemas tecnológicos del proyecto

©Jordi Pagès

MARQ
ETSAB

MARQETSAB | Projecte Fi de Carrera | Curs 2021-2022
QUESTIONARI SOBRE ELS SISTEMES TÈCNICS DE L'EDIFICI

ESTUDIANT: GRUP:

PROJECTE (títol): UBICACIÓ:

Obra nova: ☐

Reforma i ampliació (+ de un 60% de la superfície és ampliació) ☐

Rehabilitació (+ de un 60% de la superfície és reforma de l'existent) ☐

PROGRAMA PRINCIPAL DE L'EDIFICI (+ de un 60% de la superfície pertany a aquest ús. Sense contar aparcament):

Residencial: ☐

Equipament (digues quin):

PROGRAMA SECUNDARI DE L'EDIFICI (- de un 40% de la superfície pertany a aquest ús. Sense contar aparcament):

Residencial: ☐

Equipament (digues quin):

PRINCIPALS DECISIONS TECNOLÒGIQUES DEL PROJECTE

SI HAGUÉSIS DE DEFINIR L'ESTRATÈGIA PRINCIPAL DE REDUCCIÓ DE LA DEMANDA ENÈGÈTICA, RELACIONADA AMB LA ENVOLTANT DE L'EDIFICI (FAÇANES I COBERTES), QUINA TRIARIES D'AQUESTES TRES? (l'estratègia que implica més superfície de l'envoltant)

Estratègia de minimització de pèrdues: envoltant molt estanca i gruixos d'aïllaments molt importants (transmitància tèrmica baixa) ☐

Si Utilitzes aquesta estratègia. Quin és el material principal* de la teva envoltant:
*El material principal és el que resol les principals funcions de l'envoltant (especialment funcions mecàniques) no necessàriament es el material "vist"

☐ Fusta i derivats de fusta: entramats, CLT, etc.

☐ Tancaments lleugers, però no de fusta.

☐ Tancaments prefabricats de formigó

☐ Cap d'aquests (explica quin):

☐ No ho se encara

Estratègia d'acumulació de guanys tèrmics: edificis amb alta inèrcia tèrmica i transmitància tèrmica mitjana ☐

Si Utilitzes aquesta estratègia. Quin és el material principal* de la teva envoltant:
*El material principal és el que resol les principals funcions de l'envoltant (especialment funcions mecàniques) no necessàriament es el material "vist"

☐ Material Amorfi, fet in situ: formigó...

☐ Material ceràmic: maons, termoarçil·la...

☐ Terra comprimida. BTC

☐ Cap d'aquests (explica quin):

☐ No ho se encara

Estratègia de maximització de guanys: hivernacles, espais intermedis, espais tampó ☐

Mixte: barreja de varies de les anteriors (explica com):

No ho se encara, o no ho tinc clar ☐

QUINA ÉS LA PROPORCIÓ D'OBERTURES (ENVIDRAMENT) RESPECTE LA PART OPAQUE DEL TEU EDIFICI?
No computen els hivernacles o espais envidrats fora de l'envoltant tèrmica de l'edifici.

Molt alta: més d'un 80%: ☐

Estàs pensant en utilitzar sistemes de mur cortina? ☐

Alta: hi ha mes obertures que Opac. Entre el 50% i el 80% ☐

Estàs pensant en utilitzar sistemes de mur cortina? ☐

Moderada: hi ha una proporció equilibrada de forats i plens entre el 30% i el 50% ☐

Baixa: hi ha molta part opaca. Obertures <30% ☐

FUNCIONAMENT DAVANT EL SOBRE-ESCALFAMENT DE LES PARTS OPAQUES EN ORIENTACIONS MOLT EXPOSADES (COBERTA, FAÇANA SUD, EST I OEST)
Quina estratègia incorpora el teu edifici per evitar el sobreescalfament a l'estiu per les parts opaques de l'envoltant?

Estratègia de ventilació: cambres ventilades a façana i coberta ☐

Estratègia d'inèrcia tèrmica: massa als tancaments ☐

Estratègia de reflexió: colors clars, altament reflexius a la radiació solar en els elements vistos de façana i coberta ☐

Una barreja de les anteriors (explica quina):

No ho se encara ☐

COM ESTAS PENSANT RESOLDRE L'ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL TEU EDIFICI
Quina tipologia estructural resol el màxim de superfície?

Formigó Armat fet in situ ☐

Formigó Armat utilitzant sistemes prefabricats ☐

Estructura d'Acer o Mixta Acer-Formigó ☐

Estructura de murs de càrrega de Maó, Terra... ☐

Estructura de fusta ☐

Estàs pensant en utilitzar pilars i bigues? ☐

Estàs pensant en utilitzar plans de CLT? ☐

Cap d'aquests (explica quina):

No ho se encara ☐

Tens grans llums estructurals? ☐

RECERCA (aspecte significatiu del projecte que desenvoluparàs):

FORMATO_4 Ficha de solución ambiental

SOLUCIÓN AMBIENTAL	
Denominación de la medida:	
Categoría:	Subcategorías:
DESCRIPCIÓN	
Aplicación en el proyecto:	
Beneficios:	Limitaciones:
DOCUMENTACIÓN	
Valoración económica / Amortización de la medida:	Parámetros de evaluación del éxito de la medida:
CONCLUSIONES	

FORMATO_5 Tabla orientativa Design for Disassembly ©Paula Martín

	RECICLAJE MATERIALES	REUTILIZACIÓN MATERIALES	REUTILIZACIÓN COMPONENTES	REUTILIZACIÓN EDIFICIO	CASO DE ESTUDIO:
PRINCIPIOS GENERALES					
01 UTILIZAR LA PREFABRICACIÓN Y LA PRODUCCIÓN MASIVA	-	-	***	***	100%
02 USO DE MATERIALES Y COMPONENTES LIGEROS	***	***	***	***	20%
03 PROPORCIONA EL AHORRO Y ALMACENAMIENTO IN-SITU DURANTE EL PROCESO	-	-	-	***	20%
04 MANTENER TODA LA INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES Y MATERIALES	-	-	*	***	20%
05 PROPORCIONAR TOLERANCIAS PARA EL MONTAJE Y DESMONTAJE	-	-	***	***	20%
PRINCIPIOS SISTEMA CONSTRUCTIVO					
06 MINIMIZAR LOS DIFERENTES TIPOS DE COMPONENTES	-	*	***	***	25%
07 SISTEMA CONSTRUCTIVO ABIERTO – PARTES DEL EDIFICIO LIBREMENTE INTERCAMBIABLES	-	-	***	*	25%
08 DISEÑO MODULAR	-	-	***	*	25%
09 SEPARAR LA ESTRUCTURA DE LOS CERRAMIENTOS PARA EL ENSAMBLAJE EN PARALELO	-	-	***	*	25%
PRINCIPIOS MATERIALES DFD					
10 USO DE MATERIALES RECICLADOS Y RECICLABLES	***	***	-	-	16,7%
11 MINIMIZAR EL NÚMERO DE DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES	***	***	-	-	16,7%
12 EVITAR LOS MATERIALES TÓXICOS Y PELIGROSOS	***	***	-	-	16,7%
13 EVITAR MATERIALES COMPUESTOS	***	***	-	-	16,7%
14 EVITAR LOS MÚLTIPLES ACABADOS EN LOS MATERIALES	***	***	-	-	16,7%
15 PROPORCIONAR UNA IDENTIFICACIÓN UNIFORME Y PERMANENTE DE LOS MATERIALES	***	***	-	-	16,7%
PRINCIPIOS CONEXIONES DFD					
16 USO DE JUNTAS MECÁNICAS, NO QUÍMICAS	-	***	***	***	25%
17 USO DEL MÍNIMO NÚMERO DE CONECTORES	-	*	***	***	25%
18 USO DEL MÍNIMO NÚMERO DE DIFERENTES TIPOS DE CONECTORES	-	*	***	***	25%
19 IDENTIFICAR LOS PUNTOS DE DESMONTAJE	-	*	***	***	25%
PRINCIPIO CONSTRU/DECONSTRU DFD					
20 DISEÑAR PARA EL USO DE HERRAMIENTAS COMUNES Y ESTÁNDAR	-	*	***	***	14,3%
21 FACILITAR EL ACCESO A TODOS LOS COMPONENTES Y CONEXIONES	*	*	***	***	14,3%
22 DISEÑAR EL TAMAÑO DE LOS COMPONENTES – ADAPTARSE A LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN	-	-	***	***	14,3%
23 DISEÑO DE COMPONENTES Y CONEXIONES PARA LA REUTILIZACIÓN	-	-	***	*	14,3%
24 FACILITAR EL DESMONTAJE EN PARALELO	*	*	***	*	14,3%
25 UTILIZAR UNA TRAMA ESTÁNDAR ESTRUCTURAL	-	-	-	***	14,3%
26 IDENTIFICAR EL TIPO DE COMPONENTE	-	-	-	***	14,3%



El Capricho (Villa Quijano). Comillas, Cantabria. Antoni Gaudí, 1883-1885

BIBLIOGRAFÍA

Obras de referencia sobre aspectos ambientales en el proyecto.

EDWARDS, Brian: "Guía básica de la sostenibilidad", 2001. Ed. Gustavo Gili, Barcelona 2004

GARCÍA-GERMÁN, JAVIER (ed.): "De lo mecánico a lo termodinámico. Por una definición energética de la arquitectura y el territorio". GG Barcelona 2010

GONZÁLEZ, Cristian: "Aspectos ambientales en la Casa Aversú de Alejandro de la Sota: el proceso del proyecto". Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña
<https://hdl.handle.net/2117/420262>

JOURDA, Françoise-Hélène: "Petit manuel de la coception durable". Archibook + Sautereau Éditeur, París, 2009 / En castellano: "Pequeño manual del proyecto sostenible". Ed. Gustavo Gili, Barcelona 2016

KOCH-NIELSEN, Holger: "Stay Cool. A design guide for the built environment in hot climates". Ed. James&James, London 2002

OLGYAY, Victor: "Design with Climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism". Princeton University Press 1963 / En castellano: "Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para Arquitectos y urbanistas". Ed. Gustavo Gili, Barcelona 1998.

PRIETO, Eduardo: "Historia medioambiental de la arquitectura". Cátedra, 2019

ROJAS, Juan: "Termodinámica del patio mediterráneo". Tesis doctoral, Universidad de Sevilla
<https://idus.us.es/handle/11441/75390>

ROULET, Claude-Alain: "Santé et qualité de l'environnement interieur dans les batiments". Ed. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2008 (2a ed. 2010)

RYBCZYNSKI, Witold: "Home. A Short History on an Idea". Viking Penguin, 1986 / En castellano: "La casa. Historia de una idea". Nerea, 2001

SERRA, RAFAEL / COCH, ELENA: "Arquitectura y energía natural", Ed. UPC 1995
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36276>

VALOR, Jaume: "Arquitectura e impacto ambiental. El proyecto como método". Recolectores Urbanos, Málaga 2023

VELASCO, Luis: "El movimiento del aire condicionante de diseño arquitectónico", ed. Ministerio de Fomento, 2011 <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW025>

WASSOUF, Micheel: "De la casa pasiva al estándar Passivhaus. La arquitectura pasiva en climas cálidos". Ed. Gustavo Gili, Barcelona 2014

Obras generales sobre crisis climática, desarrollo sostenible y decrecimiento.

BARRICARTE, Gemma: "El mito de la sostenibilidad. Apuntes para un aprendizaje ecocrítico". Iniciativa digital politécnica, 2022. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/362404>

FIGUERES, Christiana / RIVETT-CARNAC, Tom: "The Future We Choose: Surviving the Climate Crisis", 2020 / En castellano: "El futuro por decidir. Cómo sobrevivir a la crisis climática" Ed. Debate 2021

JUVILLÀ, Eloi: "Terra cremada. Revolució o extinció". Pagès editors, Lleida, 2023

SERVIGNE, Pablo / STEVENS, Raphaël: "Comment tout peut s'effondrer" Editions du Seuil, 2015 / En castellano: "Colapsología" Ed. Arpa 2020

TAIBO, Carlos: "Colapso". Los libros de la catarata, 2016 (4ª edición 2020)

TAIBO, Carlos: "El decrecimiento explicado con sencillez" Los libros de la catarata, 2019 (5ª edición 2019)