

# PROYECTO FIN DE GRADO: REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 05/05/17)

Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 20/06/2017)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
PROYECTO FIN DE GRADO	LINEA DE EDIFICACIÓN: REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS	4º	8º	12	Obligatoria
<b>PROFESORES*</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Julio Calvo Serrano.</li> <li>• Carlos Malagón Luesma.</li> <li>• José Antonio Méndez Serrano</li> <li>• Santiago Rodríguez Martínez.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gabriel Fernández Adarve</li> <li>▪ Francisco Javier Lafuente Bolívar</li> </ul> </li> </ul>			Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación. Campus Fuentenueva, s/n. 3ª planta. Despachos nº 19, 16.  Correo electrónico: <a href="mailto:julocal@ugr.es">julocal@ugr.es</a> <a href="mailto:calosmalagon@ugr.es">calosmalagon@ugr.es</a> <a href="mailto:jamendez@ugr.es">jamendez@ugr.es</a> <a href="mailto:santiagosabino@cablesur.es">santiagosabino@cablesur.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>		
			<a href="http://expresiongrafica.ugr.es">http://expresiongrafica.ugr.es</a> <a href="http://directorio.ugr.es">http://directorio.ugr.es</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
GRADO EN EDIFICACIÓN <a href="http://grados.ugr.es/edificacion/">http://grados.ugr.es/edificacion/</a>					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener aprobadas todas las asignaturas básicas de la titulación.</li> <li>• Tener aprobados el 75% del total de créditos de la titulación.</li> <li>• Tener matriculadas la totalidad de las asignaturas pendientes para concluir su formación.</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					


\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 1

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ    Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 28/01/2019 10:36:39    Página: 1 / 6
 YeRY9MCFefhsg7FUPERo35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Proyecto Fin de Grado: Desarrollo, presentación y defensa de un proyecto fin de grado.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Presentación y defensa ante un tribunal universitario de un proyecto fin de grado, consistente en un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- GENERALES DE LA ASIGNATURA.
  - 1.- Proporcionar una visión globalizada y actualizada de conceptos, teorías, materiales, sistemas, funciones y normativa que intervienen en el proceso edificatorio.
  - 2.- Dotar de un bagaje teórico y experimental relativa a los procesos edificatorios, que permita proyectar, organizar y ejecutar el hecho edificatorio.
  - 3.- Capacitar al alumnado en el conocimiento que le cualifique para el desarrollo de su labor profesional en el campo de la edificación y que ésta atienda a criterios de sostenibilidad y de equidad.
- ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA.
  - A) ADQUISICIÓN Y APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS.
    - 1.- Aplicar los principios que caracterizan el proceso edificatorio. Estudiar sus relaciones y deducir conclusiones.
    - 2.- Conocer y aplicar los criterios necesarios para valorar los diferentes sistemas constructivos, posibilitando adelantar soluciones, formular hipótesis, proponer procedimientos para la resolución de problemas en el proceso edificatorio.
    - 3.- Aplicar la normativa y legislación vigentes.
    - 4.- Emplear el vocabulario, medios de expresión y representación, así como convencionalismos propios de la profesión, necesarios para la exposición y su entendimiento por terceros.
  - B) DESARROLLO DE ACTITUDES.
    - 1.- Mantener una actitud emprendedora y positiva para desenvolverse en el campo profesional de la edificación.
    - 2.- Desarrollar una visión crítica de la profesión, para ir adaptando ésta a las necesidades que demanda la evolución de la sociedad.
  - C) DESARROLLO DE CAPACIDADES Y HABILIDADES.
    - 1.- Desarrollar la capacidad de emplear los diferentes elementos materiales, técnicas y procedimientos que intervienen en el proceso edificatorio.
    - 2.- Desarrollo de las capacidades de reflexión, crítica e investigación sobre los conceptos, teorías, técnicas y procedimientos que intervienen en el proceso edificatorio.
    - 3.- Perfeccionar la capacidad de comunicación, a través del lenguaje oral, escrito o gráfico más adecuados en el área de la edificación.
    - 4.- Saber emplear los medios de expresión gráfica, que permitan alcanzar niveles adecuados de exactitud, corrección y orden.
    - 5.- Saber emplear los elementos y técnicas idóneas para determinadas necesidades constructivas, aplicables al desarrollo y elaboración de los documentos del proyecto.
- ESPECIFICOS DE LA LÍNEA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS:



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/01/2019 10:36:39    Página: 2 / 6



YeRY9MCFefhgsg7FUPERo35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 1.- Concienciación de la necesidad de un cambio de mentalidad en el proceso constructivo, como respuesta a una demanda social. Abandono progresivo del uso de los combustibles fósiles.
- 2.- Valoración de las envolventes de los edificios, principales fuentes de demanda energética de los edificios sobre las que se puede actuar.
- 3.- Estudio de las instalaciones de climatización e iluminación de los edificios, primeras responsables del consumo energético.
- 4.- Conocimiento de las condiciones de confort demandadas a los edificios.
- 4.- Estudio del comportamiento energético de los edificios, en función de su uso y localización.
- 5.- Estrategias para reducir la demanda energética de los edificios.
- 7.- Conocimiento de las energías renovables. Propuesta de sistemas de instalaciones basadas en las mismas.
- 8.- Estudio económico y de viabilidad de la rehabilitación energética del edificio.
- 9.- Interrelación entre las obras que mejoran el comportamiento energético de los edificios y el aislamiento acústicos de los mismos.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

La modalidad de "Proyecto de Edificación", en la que está integrada la línea de "REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS" implica el estudio y desarrollo, con documentación gráfica y escrita, de un proyecto relacionado con el proceso edificatorio referido a cualquiera de sus modalidades: obra nueva, rehabilitación, conservación, acondicionamiento, etc., en el que se desarrollarán y aplicarán los conocimientos, capacidades y competencias adquiridas en la titulación. De aquí la obligada revisión, de una forma u otra, de gran parte de los contenidos abordados en la práctica totalidad de las asignaturas que conforman la titulación:

##### Contenidos genéricos:

Desarrollo del proyecto técnico de ejecución de obras. Valoración de la entidad que el tipo de intervención requiere. Lo existente, levantamiento e información. Requisitos fundamentales, de funcionalidad, de seguridad y de habitabilidad. Prestaciones del edificio y cumplimiento de exigencias básicas: seguridad estructural, en caso de incendio y de utilización; exigencias de suministros y salubridad; aislamientos térmico y acústico, ahorro energético y protección del medio. Costos, prescripciones técnicas, control de ejecución y ensayos. Demoliciones y gestión de residuos, ejecución de cimentación y estructura: cálculo, dimensionado, costes y especificaciones técnicas particulares. Protección adicional contra el fuego. Control de ejecución y ensayos. Estudio de la envolvente y definición constructiva del edificio. Ejecución de instalaciones: fontanería, electricidad, instalaciones especiales, eficiencia energética. Cálculo y dimensionado, costes, condiciones técnicas particulares. Control de ejecución y ensayos.

##### Contenidos específicos:

La especificidad de REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS, implica, en unos casos, la profundización en aspectos ya abordados en la titulación y la revisión de los mismos desde una perspectiva determinada, y en otros, afrontar el estudio de contenidos totalmente novedosos. Aun así, la experiencia de cursos anteriores nos permite establecer afinidades con determinados contenidos tales como:

- Levantamiento gráfico; croquis de campo y dibujo asistido por ordenador.
- Análisis de sistemas constructivos.
- Análisis de materiales empleados (comportamiento físico-mecánico de los mismos).



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/01/2019 10:36:39    Página: 3 / 6



YeRY9MCFefhgsg7FUPero35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Análisis de sistemas de iluminación y climatización.
- Criterios de intervención.
- Estudios de asoleamiento.
- Rendimiento de instalaciones.
- Sistemas de climatización.
- Manejo de software libre.
- Aplicación de criterios de sostenibilidad y energías renovables

#### BIBLIOGRAFÍA

- PORTAL DE LAS LABOR DEL SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.  
<http://www.un.org/es/climatechange/kyoto.shtml>
- PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.  
<http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactosvulnerabilidad-y-adaptacion/plannacional-adaptacion-cambio-climatico/plannacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/#>
- LEY 8/2013, DE 26 DE JUNIO, DE REHABILITACIÓN, REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN URBANAS.  
<http://www.boe.es/boe/dias/2013/06/27/pdfs/BOE-A-2013-6938.pdf>
- DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO.  
<http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/industriayturismo/documents/directiva%20eficiencia%20energ%C3%A9tica.pdf>
- RESUMEN DE LA DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 25 DE OCTUBRE DE 2012 RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.  
[http://www.afec.es/es/directivas/resumen\\_dir\\_2012\\_27\\_es.pdf](http://www.afec.es/es/directivas/resumen_dir_2012_27_es.pdf)
- ACCIÓN POR EL CLIMA. COMISIÓN EUROPEA.  
[http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/index_es.htm)
- REAL DECRETO 235/2013, DE 5 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.  
<http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3904.pdf>
- MAN, CLIMATE AND ARCHITECTURE  
Baruch Givoni  
Applied Science Publ. 1976
- CTE  
<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-recursos/menu-aplicaciones/282-herramienta-unificada-lider-calener>

#### ENLACES RECOMENDADOS



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/01/2019 10:36:39    Página: 4 / 6



YeRY9MCFefhgsg7FUPero35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## METODOLOGÍA DOCENTE/TEMPORALIZACIÓN

- Los/as alumnos/as, durante un periodo de **cuatro semanas**, desarrollarán el estado actual del edificio a nivel de proyecto básico, con determinación de la envolvente del edificio y sus instalaciones existentes, tanto de climatización como de iluminación. El desarrollo del trabajo se realiza bajo la supervisión y revisión de la teoría específica en cada uno de los casos por parte de los/as tutores/as, como en todo proyecto pedagógico, y se fomentará la colaboración entre alumnos/as y traspaso de conocimientos.
- El/la alumno/a recibirá las pautas necesarias para el desarrollo del trabajo, llevándose a cabo una etapa de estudio y realización de propuestas de intervención, elaboradas bajo el criterio reflexivo para conseguir el fin propuesto. De aquí **hasta la finalización y entrega del proyecto**, conocerá los diferentes sistemas de instalaciones y técnicas constructivas, así como las distintas normativas de aplicación, aspectos sobre los que tendrá que evaluar para una toma de decisiones finales. Estado rehabilitado/reformado propuesto, estructuras, instalaciones y planos de definición constructiva y memorias de carpinterías, serán los aspectos a tratar en la documentación gráfica. Memorias, anexos de cálculo, pliego de condiciones y mediciones y presupuesto serán los documentos escritos a presentar.
- Por último, materializados los proyectos mediante la elaboración de la documentación necesaria, siguiendo las pautas marcadas en la estructura del trabajo y las decisiones tomadas, como trabajos académicos necesarios para la obtención del título de Grado en Edificación, una vez terminados los mismos, los/as alumnos/as estarán obligados/as a una primera defensa pública, ante un tribunal integrado por tutores/as de PFG, que serán los/as encargados/as de elevar informe al tribunal integrado por profesores/as del Centro.
- Se hace necesario defender la bondad de estos trabajos, no solo desde planteamientos docentes o de proyección científica, sino que instamos la necesidad de su continuidad, por cuanto asumimos que la concienciación del ahorro de consumo de energía en los edificios es fundamental para lograr una sociedad más justa.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

### EVALUACIÓN:

Se seguirá la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA** (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 26 de octubre 2016)

El/la tutor/a o Tutores, realizarán una evaluación del proyecto, previa a su defensa ante el tribunal designado por el centro. Esta será remitida junto con el informe y rúbrica a dicho tribunal. Para ello, se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Documentación mínima de debe reunir cada tipo del trabajo, de acuerdo con lo exigido por la legislación aplicable y con el nivel de detalle requerido.
- Aplicación de la normativa y legislación vigentes para cada fase del trabajo.
- Desarrollo, por parte del alumno/a, de la capacidad de decisión frente a los problemas planteados.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/01/2019 10:36:39    Página: 5 / 6



YeRY9MCFefhgsg7FUPero35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Dominio de los conocimientos técnicos precisos para el desarrollo de los trabajos con el rigor y el nivel de precisión necesarios.
- Dominio de los medios de expresión y representación.

La evaluación se obtendrá:

- Calificación obtenida en el proyecto 80%
- Calificación obtenida en la defensa ante tutores de PFG del trabajo realizado 20%

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: RAQUEL NIETO ALVAREZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 28/01/2019 10:36:39    Página: 6 / 6



YeRY9MCFefhgsg7FUPero35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.