

Directrices Complementarias sobre el Trabajo Fin de Grado del Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Granada

Aprobadas en Comisión Académica de la Facultad de Ciencias el 2 de Marzo de 2022

Aprobadas en Junta de Facultad el 20 de Mayo de 2022

Preámbulo

Con el fin de unificar los criterios y procedimientos que aseguren la homogeneidad en la organización y evaluación de los Trabajos Fin de Grado (en adelante TFG) en el Grado en Ingeniería Química (en adelante GIQ) de la UGR se establecen las siguientes Directrices Complementarias que complementan la “DIRECTRICES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA SOBRE EL DESARROLLO DE LA MATERIA “TRABAJO DE FIN DE GRADO””, así como su modificación parcial aprobada en Consejo de Gobierno de 30 de octubre de 2014.

1. Objeto y ámbito de aplicación.

1.1. Este documento contiene las directrices básicas relacionadas con la definición, organización, elaboración, tutela, presentación, defensa, evaluación y gestión administrativa de los TFG, correspondientes al GIQ (B.O.E. de 19/02/2011)

2. Tipología del TFG

2.1. El TFG es un trabajo autónomo e individual que cada estudiante realizará bajo la orientación de su tutor/cotutores, quien actuará como orientador, dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje.

2.2. Conforme a lo indicado en VERIFICA, *“El Trabajo Fin de Grado, con una asignación de 12 ECTS, consistirá en el desarrollo de un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Química, de naturaleza profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Deberá ser un ejercicio original a realizar individualmente, presentado y defendido ante un tribunal universitario”*, el TFG deberá ajustarse al tipo:

“Elaboración de un proyecto de naturaleza profesional” según los contenidos mínimos especificados en el ANEXO 1.

3. Procedimiento de Matriculación.

3.1. El alumno no podrá matricularse del TFG hasta el último curso.

3.2. Para poder matricular la materia, el alumno deberá tener superadas todas las materias de primer curso, las materias básicas y, al menos, el 70 % de los créditos de la titulación. En el caso de adaptaciones de un plan de estudios anterior se siguen las indicaciones de la “Disposición transitoria”.

3.3. En el momento de matricular el TFG, el estudiante deberá matricular el total de los créditos que le falten para finalizar el Grado.

3.4. La matrícula del TFG se llevará a cabo en los mismos plazos y de la misma forma que el resto de asignaturas del plan de estudios del correspondiente título de Grado, abonando los precios públicos que correspondan. Al igual que en el resto de asignaturas, la matriculación dará derecho a dos convocatorias de examen coincidentes con los periodos oficiales de exámenes. Con carácter excepcional, si existe un elevado número de alumnos matriculados en el TFG, se solicitará a Secretaría General la ampliación del periodo de exámenes para esta materia.

4. Coordinación académica. Tutoría de los trabajos.

A) Comisión de TFG: Funciones y composición

4.1.- La organización, coordinación y seguimiento del TFG es competencia de la Comisión Docente del Grado en Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias.

4.2.- No obstante lo anterior, para la correcta gestión y aplicación de estas normas básicas, así como para la resolución de posibles disfunciones, la Comisión Docente delega las tareas anteriormente mencionadas en una “Comisión de TFG” (en adelante CTFG) constituida en el seno de dicha Comisión Docente. Las funciones asignadas a esta Comisión de TFG son las siguientes:

a) Velar por el cumplimiento de la Normativa del TFG y, en particular, controlar el desarrollo de los siguientes cometidos:

- Establecimiento del procedimiento de TFG en cada curso académico.
- Aprobación o rechazo de las propuestas de TFG presentadas por los distintos ámbitos de conocimiento, departamentos y estudiantes.
- Asignación de los TFG a los estudiantes.
- Resolución de las reclamaciones presentadas a la misma.
- Coordinación de la Evaluación de los TFG finalizados y entregados para su defensa.

b) Asistir al Decanato de la Facultad de Ciencias en todos los asuntos relacionados con el TFG.

c) Emitir cuantos informes le sean encomendados por la Junta de Centro o Comisión de Gobierno de la Facultad de Ciencias así como por la Comisión Docente del Grado en Ingeniería Química, a la que mantendrá regularmente informada.

4.3.- La Comisión de TFG vigilará que tanto el contenido como el tiempo de realización de los TFG sean coherentes y razonablemente homogéneos con la asignación de créditos que aparece en el plan de estudios.

4.4.- La Comisión de TFG estará formada por:

- 1) El Coordinador del Grado.
- 2) El Secretario del Grado.
- 3) Cuatro profesores pertenecientes a la Comisión Docente, repartidos de la siguiente manera: 2 del ámbito de conocimiento de Ingeniería Química, 1 de Proyectos de Ingeniería y 1 de Tecnologías del Medio Ambiente.
- 4) Un representante del estudiantado perteneciente a la Comisión Docente.

4.5. Los miembros de las CTFG serán designados por la CDGIQ por un período de 4 años. Una vez designados los miembros, en la sesión constitutiva de la nueva CTFG será elegido el coordinador de la misma.

4.6. La constitución válida de la Comisión de TFG requiere la mayoría absoluta de los miembros pertenecientes a ésta y los acuerdos se adoptarán por mayoría simple de votos.

4.7.- La Comisión de TFG se renovará total o parcialmente cada 4 cursos académicos como máximo, salvo el estudiante que podría renovarse por terminación de los estudios.

4.8. El coordinador de la CTFG será el responsable de la guarda y custodia de la documentación correspondiente a la solicitud y evaluación de los TFG.

B) Tutor académico o cotutores.

4.9. Cada estudiante tendrá asignado un tutor académico, cuya misión consistirá en asesorarle sobre el enfoque del trabajo, la metodología y recursos a utilizar, así como supervisar la redacción del TFG. Antes de proceder a su defensa, el tutor debe emitir un informe motivado para su consideración por la Comisión Evaluadora (en adelante CE).

4.10. El tutor deberá ser un profesor o investigador adscrito a un ámbito de conocimiento que imparta docencia en el Grado en cuestión. En función de las características del trabajo, y bajo designación de la CTFG, se contempla la posibilidad de dos cotutores. En el caso de que el TFG se derive de prácticas externas, uno de los cotutores puede proceder de la empresa u organismo en el que se desarrollaron dichas prácticas. Pueden ser cotutores miembros de instituciones con las que la Universidad haya firmado convenio para tal fin.

4.11. El cómputo de la dedicación de los tutores se reflejará en la dedicación docente del profesorado según los criterios que establezca el Plan de Ordenación Docente, para la modalidad de tutorización individual. Dada la incertidumbre sobre el número de estudiantes que estarán en disposición de cursar el TFG cada curso académico, la dedicación del profesorado se computará como carga docente en el curso siguiente a la defensa del TFG.

5. Procedimiento para la oferta y asignación de TFG.

5.1. En los plazos establecidos por la UGR, y siempre antes de que finalice el curso académico anterior, la CTFG remitirá a la Junta de Facultad, para su aprobación y publicación, una resolución elaborada por la CTFG en la que se incluirá:

- i) La oferta de líneas temáticas de TFG. Esta oferta deberá incluir al menos un 10% más de trabajos que de estudiantes previstos para su matrícula.
- ii) Los responsables de tutelar cada uno de los TFG ofertados.
- iii) El procedimiento establecido para la elección o asignación de los TFG y tutores entre los estudiantes que se matriculen en esta materia.
- iv) Los criterios de evaluación de los TFG, así como las plantillas de evaluación (rúbricas) a usar por los tribunales
- v) Los criterios a seguir para la asignación de la calificación de “Matrícula de Honor” a los TFG que reúnan los requisitos necesarios.

- vi) Las recomendaciones que se consideren oportunas sobre los aspectos formales de la memoria a presentar: extensión, formato, número de ejemplares, plazo para depósito, etc.
- vii) Los requisitos específicos para la matriculación del TFG, según lo indicado en el apartado 3.

Si la demanda de estudiantes así lo aconsejara, esta resolución se podrá complementar con una resolución extraordinaria en el semestre anterior al inicio del TFG, para asegurar que todos los estudiantes puedan realizar su TFG.

5.2. La CTFG velará para que los contenidos de los trabajos ofertados sean apropiados para la Titulación y que su extensión se ajuste al número de créditos asignado al TFG en el plan de estudios (12 créditos ECTS) y aprobará las propuestas temáticas de TFG recibidas desde los departamentos, que habrán de incluir: título, tutor/cotutores responsables, ámbito/s de conocimiento, departamento/s que realizan la propuesta y resumen de la misma. Esta resolución deberá ser aprobada por la CDGIQ y ratificada por la Junta de Centro. La resolución finalmente debe ser publicada a través de la Web del Grado en <http://grados.ugr.es/iquimica> y en la Web del Centro.

5.3. Al menos un mes antes del inicio de la asignatura, se procederá a la asignación de TFG y tutores y se publicará el listado de las adjudicaciones a través de la Web del Grado en <http://grados.ugr.es/iquimica> y en la Web del Centro.

5.4. Antes de que se publique la resolución del punto 5.3, el alumno podrá proponer un tema de TFG a realizar por el interesado, en especial cuando su desarrollo esté ligado a las Prácticas Externas. La propuesta deberá dirigirla a la CTFG y deberá incluir una breve descripción del contenido y objetivos, así como el visto bueno del tutor propuesto (y cotutor, si procede). La CTFG valorará la incorporación de la propuesta en la oferta anual y, en caso de ser aceptada, el estudiante tendrá preferencia para su elección.

6. Procedimiento de Evaluación y Comisión Evaluadora.

6.1.- Como regla general, los TFG deberán ser sometidos a una defensa en sesión pública (ver apartado 2.2) ante una Comisión Evaluadora formada por tres docentes de acuerdo a lo establecido en la Normativa de la UGR, relacionados en la medida de lo posible con la temática del TFG y que formen parte de ámbitos de conocimiento que impartan docencia en el Grado en Ingeniería Química. La defensa pública por parte del alumno tendrá una duración máxima de 15 minutos, y podrá estar seguida por un periodo de debate con la Comisión de hasta 25 minutos. El tutor no podrá formar parte de las CE de los estudiantes que tutorice.

La composición de la CE responderá a la siguiente estructura:

Miembro 1 CE: Profesor del ámbito de conocimiento de Ingeniería Química.

Miembro 2 CE: Profesor del ámbito de conocimiento de Ingeniería Química.

Miembro 3 CE: Profesor del ámbito de conocimiento con encargo docente en asignaturas del Módulo común a la rama industrial, que incluye las materias:

Transmisión de Calor y Termotecnia; Mecánica de Fluidos; Mecánica, Máquinas y Mecanismos; Ciencia de los Materiales; Resistencia de Materiales y Diseño Mecánico; Procesos Industriales; Ingeniería Ambiental y Proyectos; Electrotecnia, Electrónica, Automatismos.

6.2.- La Comisión de TFG nombrará los miembros de las Comisiones Evaluadoras, a propuesta de los distintos ámbitos de conocimiento y departamentos, los cuales deberán remitir a la Coordinación del Grado, al comienzo de cada curso académico, una relación del profesorado que participará como miembro evaluador para las distintas convocatorias de defensa del TFG de cada curso académico (Especial, Ordinaria y Extraordinaria). El tutor no podrá formar parte de las Comisiones Evaluadoras de los estudiantes que tutorice. Se constituirán las Comisiones Evaluadoras necesarias de forma que ninguna evalúe a más de 10 estudiantes por curso académico, salvo casos excepcionales.

6.3.- Una vez entregados los TFG, los tutores cumplimentarán la rúbrica previamente publicada, sobre determinadas competencias de la asignatura, que remitirán a la Coordinación de la Comisión de Trabajo Fin de Grado. La existencia del visto bueno por parte del tutor/es es condición necesaria para la evaluación del trabajo. En caso contrario el alumno deberá solicitar con antelación suficiente la Evaluación por Tribunal.

6.4.- La Comisión de TFG realizará la convocatoria de las distintas Comisiones Evaluadoras y la relación de los TFG que deberán ser evaluados por cada una de ellas, al menos cinco días antes de la fecha prevista para el inicio de la defensa. En la constitución formal de cada Comisión Evaluadora, se elaborará un acta donde se identifique al presidente y secretario elegido por la misma, que indicará el orden de exposición, lugar, día y hora de celebración, y que se hará pública a través de los medios que se considere oportunos (correo electrónico, plataforma PRADO, tablón de anuncios, etc.).

6.5.- Tras el acto de defensa, la Comisión Evaluadora procederá a la calificación del trabajo, mediante rúbricas, teniendo presente la memoria presentada, la exposición y debate realizados durante el acto de defensa y la evaluación emitida por el tutor. Como criterios de evaluación se deberá tener presente, al menos, la adquisición de competencias que se citan en el punto 3.2 del anexo I del RD 861/2010 para Graduado, así como lo establecido en lo referente al TFG en la memoria de verificación del título.

6.6.- La calificación emitida por la Comisión Evaluadora será de carácter numérico y se obtendrá por la ponderación de cada nivel de logro para cada competencia según el sistema de evaluación previamente conocido. De conformidad con la normativa de evaluación y calificación de estudios de la UGR, se podrá solicitar revisión de la calificación ante la Comisión Evaluadora y ésta, de oficio, motivará el resultado de la revisión. En caso de que la calificación final sea inferior a 5 o a requerimiento del estudiante, la CE emitirá un breve informe explicando las causas de dicha calificación.

6.7.- El procedimiento de asignación de las Matrículas de Honor (MH) será realizado por la Comisión de TFG entre aquellas calificaciones de “Sobresaliente”, que vayan con la observación adicional de “Opción a MH” procedente de las propuestas de las Comisiones Evaluadoras que hayan actuado en esa convocatoria. Esta opción deberá ser aprobada por unanimidad de los miembros de dicha Comisión Evaluadora.

6.8. La calificación del TFG no se podrá incorporar al expediente académico del estudiante hasta que no haya aprobado el resto de los créditos de la titulación

6.9.- Para regular el derecho a la revisión de los TFG se establecerá anualmente por la Comisión de TFG un Tribunal de Reclamaciones, compuesto por miembros distintos a los que realizaron la primera evaluación, a quien los estudiantes podrán dirigirse, en los plazos previstos, cuando no consideren adecuada su calificación, tras haber conocido los detalles de la misma por parte del Presidente de la Comisión evaluadora. Dicho Tribunal de Reclamaciones atenderá la reclamación, y oído al estudiante y al Presidente de la Comisión Evaluadora, y habiendo examinado el material disponible sobre la evaluación del TFG, procederá, en su caso, a su recalificación. Cuando la defensa del TFG se realice con una prueba de evaluación oral, y siempre que haya acuerdo entre el estudiante y la Comisión Evaluadora, podrá establecerse un sistema de grabación de la defensa que, en caso de reclamación, será tenida en cuenta por el Tribunal de Reclamaciones.

6.10.- El Coordinador de la Comisión de TFG formalizará el acta oficial de la asignatura.

7 Autoría y originalidad del TFG.

7.1. Los TFG estarán sometidos a los correspondientes derechos de autor así como de la propiedad intelectual o industrial que dictamine la legislación vigente, tanto de los estudiantes y de los tutores como de las empresas u organismos que pudieran estar involucrados en su elaboración.

7.2. El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien. Las CE se reservan el derecho de hacer uso de herramientas antiplagio en el proceso de evaluación.

7.3. Las memorias entregadas por parte de los estudiantes tendrán que ir firmadas sobre una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente, según el formulario aprobado por la Facultad de Ciencias.

Disposición transitoria para alumnos que han realizado adaptación al Grado.

Para los alumnos que hayan realizado la adaptación al GIQ y no cumplan los requisitos de matriculación del TFG, la CTFG estudiará cada caso pudiendo modificar, de manera excepcional, los requisitos de matriculación y asignación de tema y tutor.

NOTA: Todas las denominaciones que en este documento hacen referencia a miembros de la comunidad universitaria cuando no hayan sido sustituidos por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo de la persona que realice las tareas descritas.

ANEXO 1: Contenidos mínimos a considerar en la elaboración del TFG: un proyecto de naturaleza profesional en el ámbito de la Ingeniería Química.

PROYECTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

I MEMORIA Y ANEXOS A LA MEMORIA

1. Justificación.
2. Objeto y alcance.
3. Tamaño del proyecto (se recomienda la obtención del tamaño de la planta a partir de los documentos y técnicas estudiadas en la asignatura de Organización y Gestión de Proyectos).
4. Justificación de la localización elegida para la planta.
5. Estudio técnico del proceso
 - 5.1. Descripción del proceso seleccionado.
 - 5.2. Diagrama de bloques, diagrama de flujo detallado en el que se recoja obligatoriamente la composición, caudal, presión y temperatura para las distintas corrientes.
 - 5.3. Balances de materia y energía globales y a cada unidad de operación.
 - 5.4. Selección justificada y/o diseño de equipos (se elaborará una ficha de definición de cada equipo).
 - 5.4.A. Cálculo y diseño detallado de algún equipo significativo del proceso (unidad de reacción química o unidad de separación por ejemplo).
 - 5.4.B. Selección justificada y/o diseño aproximado de aquellos equipos no diseñados en detalle.
 - 5.5. Implantación y distribución de equipos e instalaciones en planta. Matriz de actividades. Diagrama de interrelación de actividades. Diagrama de interrelación de espacios.
 - 5.6. Instalaciones de la planta.
 - 5.7. Tuberías y bombas de proceso.
 - 5.8. Instrumentación y control de la instalación (identificación y listado de lazos de control e identificación de instrumentación).
 - 5.9. Capítulo elegido del Bloque 1
 - 5.10. Capítulo elegido del Bloque 2

<i>BLOQUE 1</i>	<i>BLOQUE 2</i>
Abastecimiento y saneamiento de aguas de la planta	Servicios auxiliares: vapor (selección de caldera), aire, etc.
Protección contra incendios	Instalación eléctrica e iluminación. Diagrama unifilar.

6. Planificación de tareas de ejecución del proyecto. (e.g.: Diagrama de Gantt).
7. Anexos

II PLANOS

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Distribución en planta.
4. Plano de planta acotado que incorpore los equipos principales.
5. Plano detallado de al menos un equipo (planta, alzado y sección).
6. Diagrama de flujo.
7. Diagramas y/o planos de instrumentación y control.
8. Tuberías y bombas de proceso.
9. Abastecimiento y saneamiento**.
10. Protección contra incendios**.
11. Diagrama unifilar. Planos eléctricos donde se reflejen los cuadros de control**.
12. Planos de iluminación**.
13. Otros planos (si fuera necesario)**.

** Según los subcapítulos 5.9 y 5.10.

III PLIEGO DE CONDICIONES

- Pliego de condiciones generales y de obra civil adaptado al Proyecto (materiales, especificaciones técnicas, ejecución de obra de proceso).
- Incluir una tabla con las especificaciones de los equipos y/o instalaciones de proceso (*al menos del equipo seleccionado en el subcapítulo 5.4 de la Memoria*).
- Seguridad y salud.

IV PRESUPUESTO

(Según las instalaciones consideradas en la elaboración de la Memoria)

- Justificación de precios.
- Cuadro de precios o listado de materiales valorado.
- Precios descompuestos.
- Mediciones y presupuesto.
- Resumen del presupuesto

DOCUMENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (tanto para la fase de obra como la fase de explotación, desarrollando en profundidad al menos dos impactos detectados, principalmente algún tipo de emisión).

DOCUMENTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.