



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA**



**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA**

**TOMO I**

**Título que se otorga:  
Ingeniero Químico**

Fecha de aprobación del H. Consejo Técnico:  
13 de agosto de 2013

# ÍNDICE

## TOMO I

---

<b>1.</b>	<b>PRESENTACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
	Introducción	6
1.1	Antecedentes	9
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>12</b>
2.1	Avances de la disciplina	13
2.2	Necesidades sociales que atiende el plan de estudios	14
2.3	Campos de trabajo actual y potencial	15
2.4	Estudios similares que se imparten en los ámbitos nacional e internacional	16
2.5	Justificación de la formación de profesionistas en la disciplina que compete al plan de estudios	20
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>23</b>
<b>4.</b>	<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>24</b>
4.1	Objetivo	25
4.2	Perfiles	25
	4.2.1 De ingreso	25
	4.2.2 Intermedio	25
	4.2.3 De egreso	26
	4.2.4 Profesional	29
4.3	Duración de los estudios, total de créditos y asignaturas o módulos	31
4.4	Estructura y organización de la propuesta de modificación del plan de estudios	33
	4.4.1 Ciclo Básico	36
	4.4.2 Ciclo Profesional	37
4.5	Mecanismos de flexibilidad	38
4.6	Seriación	40
4.7	Tablas de asignaturas por semestre	41
4.8	Mapa curricular del plan de estudios propuesto	45
4.9	Tabla comparativa de las características generales del plan de estudios vigente y el propuesto	46
4.10	Requisitos	46
	4.10.1 De ingreso	46
	4.10.2 Extracurriculares y prerrequisitos	46
	4.10.3 De permanencia	46
	4.10.4 De egreso	47

4.10.5 De titulación	47
<b>5. CRITERIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>49</b>
5.1 Recursos humanos	50
5.2 Infraestructura	50
5.3 Tabla de transición entre planes de estudio	51
5.3.1 Criterios administrativos	51
5.4 Tabla de equivalencias entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto	51
<b>6. EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>55</b>
6.1 Examen diagnóstico al ingreso	55
6.2 Examen diagnóstico del logro del perfil intermedio	56
6.3 Seguimiento de la trayectoria escolar	57
6.4 Evaluación de las asignaturas con alto índice de reprobación	58
6.5 Seguimiento del abandono escolar	58
6.6 Evaluación de la docencia, investigación y vinculación	59
6.7 Criterios generales de los programas de superación y actualización del personal académico	60
6.8 Evaluación del estado de los recursos materiales e infraestructura	61
6.9 Seguimiento de egresados	61
6.9.1 Seguimiento de alumnos en servicio social	62
6.9.2 Análisis de la práctica profesional	63
6.11 Mecanismos de actualización de contenidos y bibliografía	63
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>65</b>

## ANEXOS

<b>ANEXO 1</b>	<b>68</b>
• Oficio de aprobación del Consejo Universitario en 1993, de la separación administrativa de los componentes de la carrera de Ingeniería Química del 4º al 9º semestres.	69
• Oficio de aprobación de la modificación del plan de estudios por el Consejo Técnico.	71
<b>ANEXO 2</b>	<b>72</b>
• Opciones de titulación ratificadas por el Consejo Técnico.	73
• Oficio de aprobación del reglamento de operación de las opciones de titulación.	76
• Reglamento de operación de las opciones de obtención del título de licenciatura de la FES Zaragoza.	77

# TOMO I

# PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La propuesta de modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, corresponde a la modificación llevada a cabo en el marco del artículo 15 del Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE).

Para tal efecto, se convocó al claustro de profesores para realizar la evaluación del Plan y Programas de Estudio (PPE). En este sentido, se establecieron las siguientes acciones y estrategias: (i) revisión y evaluación del PPE por la Jefatura y el Comité Académico de la Carrera de IQ, (ii) encuentros con egresados, (iii) talleres para la revisión y propuestas de actualización del PPE por áreas y (iv) creación de una Comisión para la Revisión, Evaluación y Actualización del PPE.

De las anteriores estrategias se establecieron los siguientes acuerdos y acciones, los cuales se presentaron ante el H. Consejo Técnico:

- El Plan de Estudios por sus características innovadoras de origen, sigue siendo vigente para la disciplina en cuanto a su fundamentación académica, considerando su flexibilidad y la versatilidad multidisciplinaria planteadas.
- Se modificaron los objetivos de aprendizaje, se actualizaron los contenidos de los programas de todos los módulos, se actualizó la bibliografía de los programas, así como el perfil profesiográfico y los procedimientos de evaluación del aprendizaje.
- Se estimó pertinente mantener los perfiles de ingreso, permanencia y de egreso, el mapa curricular, la denominación de las asignaturas y/o módulos y su seriación.

Considerando los puntos antes señalados, el pleno del H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza, aprobó esta propuesta del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química en la sesión ordinaria celebrada el día 13 de agosto de 2013 (acuerdo N°. 13/08-SO/19.1), acorde con lo establecido en el Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE).

El plan propuesto deberá ser aprobado por el pleno del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) y tendrá vigencia a partir del ciclo lectivo inmediato posterior a su aprobación. Se aplicará a los alumnos que ingresen a la licenciatura a partir del semestre 2016-1.

# INTRODUCCIÓN

En gran parte, el vertiginoso crecimiento de la industria química en México ha sido posible gracias a la sólida preparación de los profesionistas nacionales, formados en las universidades del país y, en particular, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sin embargo, esto no es suficiente, ya que hasta ahora no hemos emprendido la importante tarea de desarrollar una tecnología propia. Esto se debe, en parte, a razones económicas que han favorecido una industrialización acelerada sin importar el origen de la tecnología, pero también a la falta de confianza en nuestra propia cultura científica y tecnológica, que ha impedido establecer los mecanismos para asimilar la tecnología que hemos adquirido a un costo tan elevado. Este problema se debe abordar desde los centros educativos, donde es necesario proporcionar a los estudiantes una formación suficientemente sólida, una cultura científico-tecnológica adecuada que les permita como profesionistas actuar con firmeza y seguridad al resolver los problemas nacionales de su competencia.

En los últimos años dos factores han contribuido a hacer más difícil esta labor educativa: la sobrepoblación de los centros educativos, con todos los problemas que esto acarrea, y el crecimiento explosivo del conocimiento científico y tecnológico, que ha traído como consecuencia una ampliación de las áreas de actividad del ingeniero químico. Sin embargo, estos factores no han hecho sino agudizar el problema básico de la educación tradicional. La raíz del problema estriba en que el estudiante no siente una necesidad directa de los conocimientos que le tratamos de comunicar y, sin embargo, se ve obligado a ocuparse de ellos. En general, no logramos despertar en el estudiante una inquietud intelectual por conocer las verdades descubiertas por los técnicos y por los hombres de ciencia y, por tanto, estos hallazgos no significan nada para él.

Y así, nos encontramos con la siguiente paradoja: por una parte, la cultura no tiene más sentido que responder en una u otra medida a necesidades efectivamente sentidas por el hombre, mientras que el mecanismo seleccionado para adquirir esta cultura es estudiar, lo cual no es sentir estas necesidades. La cultura adquirida no es auténticamente asimilada y el egresado carece de confianza en sus habilidades en el momento de enfrentarse a un nuevo problema, a una necesidad real. Obviamente el problema no se resuelve dejando de estudiar, ya que tanto la ciencia como la tecnología han surgido de una verdadera y vital necesidad, la de aprovechar más eficientemente los recursos disponibles en beneficio de la humanidad. Y si bien es cierto, que en forma inmediata y directa lo único que nos hace falta son las técnicas, y que éstas se pueden transmitir en forma mecánica, también es cierto que los problemas a los que se debe enfrentar el hombre son cada vez más complejos y difíciles, y que las técnicas actuales no bastan para resolverlos. Es necesario buscar cada vez con mayor intensidad, nuevos caminos para resolver viejos y recientes problemas. Para esto es imprescindible tener una sólida formación científica, ya que la ciencia nos permite rectificar las teorías falsas, los caminos equivocados, delimita las alternativas posibles y hace, en general, más eficiente la búsqueda de nuevas soluciones.

Tampoco es válido suponer que México podrá siempre ir a la zaga del resto del mundo, importando la tecnología que ha sido desarrollada en otros lugares para resolver nuestros problemas tecnológicos, ya que si bien estos problemas, en muchos casos, son similares a los que dieron lugar a la tecnología existente, rara vez son iguales y, por lo tanto, las soluciones propuestas no son necesariamente las mejores para nuestras condiciones particulares. Por otra parte, ¿quién va a desarrollar la tecnología necesaria para resolver problemas propios que no se presenten en otras partes del mundo? Contamos con materias primas que son aprovechadas y necesidades sociales que no son satisfechas porque no hemos sido capaces de desarrollar la tecnología adecuada. Todo esto sin contar que la dependencia tecnológica no nos beneficia ni política ni económicamente.

Un factor indispensable para alcanzar un desarrollo tecnológico propio es la formación de ingenieros químicos capaces, que desempeñen con seguridad y confianza las diversas actividades profesionales a ellos encomendadas, con pleno conocimiento de su interrelación con otras profesiones y con capacidad para analizar en cada caso la repercusión de su actividad profesional en la sociedad en que vive. Esto es posible, si logramos despertar en los estudiantes la inquietud, la necesidad intelectual que los motive a adquirir los conocimientos científicos y tecnológicos indispensables que los respalden en su vida profesional. Por tanto, es conveniente reformar el sistema de enseñanza desde los niveles básicos y, fundamentalmente, la necesidad de generar conocimientos con responsabilidad social. El gran desafío que se nos presenta, tanto en nuestro papel de ingenieros químicos preocupados por el futuro de nuestra profesión y de nuestro país, así como en el de educadores responsables de la superación de nuestras respectivas casas de estudio, es lograr llevar a cabo no sólo la formación de ingenieros químicos de alta calidad, sino también formar ciudadanos con responsabilidad social.

El campo profesional del ingeniero químico es muy amplio, ya que se involucra en todas las actividades que se relacionen con el procesamiento de materias primas (de origen animal, vegetal o mineral) que tengan como fin obtener productos de mayor valor y utilidad.

Lo anterior implica una demanda creciente de ingenieros químicos suficientemente preparados para responder a las condiciones cambiantes de la industria química del país. Por lo tanto, el papel de las universidades es asumir la responsabilidad que implica la formación de ingenieros químicos con un alto nivel de preparación acorde con los retos o problemas que se presentan en nuestro país.

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza resultó vanguardista y sirvió de ejemplo a otras instituciones de educación superior debido, entre otras cosas, a su enfoque multidisciplinario, amplio e integrador, a la incorporación de las nuevas tendencias de la profesión, a que favorece el desarrollo de las capacidades del alumno para enfrentar nuevos problemas, a la combinación de la teoría con la práctica mediante proyectos específicos lo cual se considera su principal fortaleza, a la enseñanza de las operaciones unitarias en forma modular y a que privilegia la enseñanza activa. Este plan de estudios rápidamente se distinguió de otros planes de ingeniería química por su enfoque hacia el área de proyectos al considerar, a partir del cuarto semestre, seis Laboratorios y Talleres de Proyectos (LTP) –teórico-prácticos– hacia los que convergen cada una de las asignaturas del módulo correspondiente (González, 2011).

En este contexto, la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza se ha dado a la tarea de proponerla modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química a partir de estrategias de trabajo colaborativo entre alumnos, docentes, egresados y empleadores del sector industrial que, mediante sus saberes académicos, profesionales, técnicos y experienciales, contribuyen, en gran medida, a la formación de profesionales capaces de enfrentar los nuevos retos que presenta la industria química en nuestro país y sentar así las bases para las nuevas perspectivas que se esperan a nivel mundial.

Este proyecto no pretende modificar sustancialmente el plan de estudios vigente. Su alcance se limita a la actualización de los contenidos temáticos de los programas académicos y la bibliografía.

# 1.1 ANTECEDENTES

Durante la década de los setentas, el campo educativo en México fue objeto de cambios muy importantes. Particularmente, la Universidad Nacional Autónoma de México incrementó sensiblemente su oferta educativa a nivel bachillerato y profesional. En el primer caso, se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), mientras que en el segundo, se crearon la Universidad Abierta y las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales (ENEP), que posteriormente dieron lugar a las actuales Facultades de Estudios Superiores (FES).

En 1975, el H. Consejo Universitario aprobó la creación de la ENEP Zaragoza como una Unidad Multidisciplinaria en la que se impartirían las carreras de Biología, Enfermería, Química Farmacéutica Biológica, Médico Cirujano, Cirujano Dentista, Psicología e Ingeniería Química.

La ENEP Zaragoza inició sus actividades en enero de 1976 sin todavía tener perfectamente definido el plan de estudios para la Licenciatura en Ingeniería Química, el cual sería terminado sobre la marcha, para posteriormente presentarlo para su aprobación al H. Consejo Técnico.

En su momento, el plan de estudios de esta licenciatura resultó vanguardista, a tal grado que ha servido de ejemplo a otras instituciones de educación superior debido, entre otras cosas, a:

- Su enfoque multidisciplinario, amplio e integrador,
- La incorporación de las nuevas tendencias de la profesión,
- Su organización para favorecer el desarrollo de las habilidades y capacidades del alumno para enfrentar y resolver nuevos problemas,
- La combinación de la teoría con la práctica mediante proyectos específicos, que es su principal fortaleza,
- La enseñanza de las operaciones unitarias en forma modular, y
- Que privilegia la enseñanza activa.

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza se distinguió rápidamente de otros planes de ingeniería química de la UNAM, y de otras instituciones de educación superior mexicanas, por su enfoque hacia el área de proyectos, al considerar, a partir del cuarto semestre, seis asignaturas, denominadas “Laboratorio y Taller de Proyectos (LTP)”, como elementos que permitirían integrar la teoría con la práctica de las asignaturas teóricas que se impartirían en el semestre correspondiente.

En el año de 1993, el Consejo Universitario realizó una separación administrativa de los componentes de la Licenciatura en Ingeniería Química, del 4° al 9° semestres, con el propósito de generar un acta de calificación para cada uno de ellos (Anexo 1). Este cambio no repercutió en el total de créditos del plan de estudios.

La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza se ha dado a la tarea de formar ingenieros químicos, con un plan de estudios modular, que sigue siendo novedoso para la enseñanza de la ingeniería química en México, que continua teniendo vigencia, como se señaló en su primera revisión formal llevada a cabo entre los meses de febrero y marzo de 1996, y que se volvió a confirmar en el taller realizado por académicos de la licenciatura en junio de 2011. Con el fin de actualizar y/o reestructurar este plan de estudios, se realizaron una serie de “Seminarios de Ingeniería Química”, cuyo propósito fundamental fue el de crear un espacio de discusión y análisis en donde los sectores de la academia, la investigación y la industria realizaran un intercambio de ideas y puntos de vista que permitieran analizar el perfil profesional del ingeniero químico.

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza tiene una duración de 9 semestres, con un total de 430 créditos. Es un plan constituido por módulos y se encuentra conformado por un ciclo básico y un ciclo profesional. En el ciclo básico, que incluye del primero al tercer semestres, el alumno cursa asignaturas fundamentales del área de las ciencias químico biológicas tales como: química, matemáticas, fisicoquímica y laboratorio de ciencia básica y se pretende que el mismo adquiera una capacidad adecuada como requisito para cursar el ciclo subsecuente. El ciclo profesional, de cuarto a noveno semestres, faculta al alumno para el desarrollo de ciertas habilidades, destrezas y actitudes y le ofrece una formación integral en las áreas del conocimiento que corresponden a su campo profesional.

En el ciclo profesional, se encuentra en cada uno un Laboratorio y Taller de Proyectos (LTP) que es un módulo que integra los conocimientos adquiridos en el semestre correspondiente y en el cual se aplican los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la licenciatura para la resolución de problemas específicos. Esta característica, permite que el alumno, desde etapas muy tempranas de su formación, tenga un contacto más directo con lo que será su campo de trabajo.

Otro aspecto importante del plan de estudios es que brinda al alumno las herramientas necesarias para que genere un proyecto de ingeniería derivado de situaciones reales, lo exponga y defienda al final de un curso, lo que le permite adquirir seguridad, experiencia y desarrollar aquellas habilidades que le serán de gran utilidad en el ámbito profesional (González, 2011).

Después de casi 22 años de operación, y sin haber recibido modificación alguna, es posible pensar que el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química ha perdido parcialmente su pertinencia social, sin embargo, los proyectos de investigación desarrollados en los LTPs han jugado un papel determinante para el mantenimiento de su vigencia.

Las temáticas abordadas en los LTPs deben ser propuestas cada semestre por cada profesor de las asignaturas del mapa curricular y, posteriormente, sometidas a consideración y aprobación del Comité Académico de la Carrera, lo que ha permitido enfrentar continuamente problemas de actualidad, y hasta de vanguardia social, asegurando la pertinencia del plan de estudios vigente.

El testimonio de los participantes, en el Primer Encuentro de Egresados, celebrado del 18 al 20 de mayo de 2011, las conclusiones de los profesores de la Licenciatura que asistieron al Taller de Actualización del Plan de Estudios, llevado a cabo durante el mes de junio de 2011, y los resultados

del Segundo Encuentro de Egresados, celebrado el 5 de septiembre de 2012, permiten establecer que el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química sigue siendo pertinente y vigente para resolver los problemas actuales de la industria química, por lo que se considera que, en lo que se refiere a la formación básica y de ingeniería, no requiere cambios sustantivos.

Cabe señalar que la pertinencia y actualidad del plan de estudios acaba de ser ratificado por la reciente acreditación de la licenciatura por el CACEI, organismo acreditador de las Ingenierías. Si bien se hicieron algunos señalamientos al respecto del mismo plan de estudios, se reconoció la organización académica y la preparación profesional de los egresados del programa.

## **2. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

## 2.1 AVANCES DE LA DISCIPLINA

La globalización ha acentuado la concentración de capitales en ciertas zonas del mundo. El desarrollo de tecnología, generalmente asociada a la acumulación del capital, también se concentra en los países industrializados. Estos países (líderes tecnológicos) definen los nuevos modos de producción, los nuevos productos de interés para la sociedad y las características de los mercados.

La ingeniería química se define como “la profesión en la cual el conocimiento de las matemáticas, química y otras ciencias básicas es aplicado con juicio para desarrollar maneras económicas de usar materiales y energía para el beneficio de la humanidad” (Agrawal & Mallapragada, 2010). Pero la ingeniería química no es un conjunto rígido de asignaturas que permanecen invariables, pues su contenido se ha ido perfilando a lo largo del tiempo, ajustándose a las distintas exigencias cambiantes con el propio desarrollo industrial y de las sociedades. Por lo que, en términos generales, se ha caracterizado por transformar las materias primas en productos útiles mediante la aplicación de procesos de tipo físico y químico que impacten favorablemente a la sociedad y que, a su vez, le retribuyan ganancias.

De ahí que se fundamenta en ciencias básicas tales como las matemáticas (álgebra lineal o superior, cálculo, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, matemática avanzada), las ciencias básicas de la ingeniería química (termodinámica, fenómenos de transporte, cinética química) y disciplinas aplicadas como son la ingeniería de procesos, el diseño de reactores, el diseño de equipos para procesos químicos y procesos de separación. También se van incorporando elementos de las ciencias ambientales, la biotecnología, la ingeniería de alimentos y la ingeniería de materiales. Y lo más reciente que es la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación a los procesos industriales como una gran herramienta que todo ingeniero químico debe dominar.

Estos avances en la disciplina hacen que el plan de estudios vigente enfrente grandes retos, en cuanto a su modelo educativo y curricular, que se pueden resumir en conservar y potenciar sus fortalezas y disminuir o eliminar sus debilidades mediante las siguientes acciones:

- a) Explicitar la forma en que se distribuye la enseñanza de la física en el plan de estudios.
- b) Favorecer el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC).
- c) Incorporar el estudio obligatorio de algún idioma (además del español).
- d) Favorecer la formación integral incorporando otras asignaturas (además de problemas socioeconómicos).
- e) Permitir la flexibilidad.
- f) Permitir la movilidad.
- g) Complementar la enseñanza mediante visitas y estancias industriales.
- h) Capacitar al alumno en áreas de actualidad (salidas terminales).
- i) Inducir la actitud emprendedora de nuevos negocios.
- j) Promover procesos de fabricación sustentables.

## 2.2 NECESIDADES SOCIALES QUE ATIENDE EL PLAN DE ESTUDIOS

La actual situación social y económica en el mundo está determinada en gran medida por el fenómeno de la globalización, caracterizada por la desaparición de fronteras y barreras comerciales y por facilitar múltiples intercambios entre las naciones y las personas.

En los últimos quince años, la industria química nacional ha registrado un decrecimiento por falta de inversión, lo que ha impactado a las instituciones de educación superior, con una baja en la matrícula de aquéllas donde se imparte la Licenciatura en Ingeniería Química, debido a que los jóvenes han dejado de percibir en esta área un futuro prometedor (Plan de Estudios, FES Cuautitlán, 2011).

Debido a lo anterior, es necesario formar profesionales en el campo de la ingeniería química con conocimientos, habilidades y actitudes que puedan resolver los problemas de orden ambiental mediante su contribución en las modificaciones de los procedimientos de diseño, construcción, operación, administración, análisis, simulación, optimización y control de las plantas de la industria (Plan de Estudios, FES Cuautitlán, 2011).

Aun cuando los países en vías de desarrollo, entre ellos México, realizan esfuerzos muy importantes para desarrollar su propia tecnología, la brecha tecnológica con respecto a los países desarrollados sigue incrementándose. La compra de tecnología (principal modo de adquisición) produce un efecto contraproducente de dependencia que se manifiesta, entre otras cosas, en falta de competitividad. En el aspecto económico, algunos de los países en vías de desarrollo deben ajustarse a los lineamientos marcados por fondos y organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional.

La globalización y las economías de mercado también han influido en el diseño de los planes de estudio y en la oferta académica por parte de las instituciones de educación superior. Los nuevos planes de estudio necesariamente deben coadyuvar a lograr la independencia tecnológica de las naciones, pero sobre todo, deben formar ingenieros químicos capaces de fabricar productos que se consuman cotidianamente, con la calidad suficiente para competir en los mercados internacionales, a pesar de las limitaciones tecnológicas y económicas del país. Ante esta amplitud de horizontes de trabajo que desarrolla el ingeniero químico es fundamental que, durante su formación profesional, adquiera las siguientes habilidades: creatividad, búsqueda y manejo de información, aprender por cuenta propia nuevos conocimientos, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita, administración del tiempo y trabajo bajo presión, manejo de la incertidumbre y resolución de problemas.

## 2.3 CAMPOS DE TRABAJO ACTUAL Y POTENCIAL

En general, se puede afirmar que, en la mayoría de las Instituciones de Educación Superior en México y en otros países, la formación de ingenieros químicos se ha orientado a atender las necesidades del área de procesos y proyectos de la industria química mexicana. El tipo de enseñanza que ha predominado es la tradicional, es decir, centrada en el profesor, pasiva desde el punto de vista del alumno, por asignaturas, con una gran proporción de asignaturas teóricas complementadas con unas cuantas prácticas de laboratorio, privilegiando la enseñanza de procesos (casi sin conexión con finanzas, administración y proyectos) y orientada principalmente al petróleo.

El campo natural de trabajo del ingeniero químico es amplísimo, es por esto que resulta prácticamente imposible preparar un ingeniero químico universal, capaz de resolver, a partir de su formación a nivel licenciatura, cualquier problema de cualquier giro de la industria química.

De igual manera, a lo largo de los años, el ingeniero químico ha demostrado ser capaz de desempeñarse con éxito en casi cualquier departamento de una empresa, incluyendo el área administrativa y financiera, pues este tipo de profesional, con una breve preparación extra, puede comprender y establecer relaciones existentes entre los aspectos técnicos de un proceso químico o fisicoquímico con los criterios de rentabilidad financiera.

En la actualidad, los ingenieros químicos pueden desarrollar sus actividades profesionales en un gran número de empresas tales como: plantas industriales, empresas de construcción, montaje de plantas y equipos, empresas proveedoras de servicios técnicos (consultoría, control de calidad, mantenimiento), organismos gubernamentales o no gubernamentales de acreditación, control y estándares, instituciones de educación superior y centros de investigación, entre otros.

Las tendencias futuras del ingeniero químico indican que deberá seguir atendiendo los procesos químicos que transforman las materias primas en productos valiosos, pero complementando su formación profesional para procurar un balance entre los aspectos técnicos, económicos y ambientales. Las tendencias del rediseño curricular de otras instituciones de educación superior en México van en este sentido. Los nuevos planes de estudio de la Licenciatura en Ingeniería Química se han ido modificando paulatinamente para ir incorporando en su mapa curricular asignaturas de corte administrativo y económico.

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza, desde su creación en 1976, se ha orientado a formar ingenieros químicos generales (no especialistas en un sólo giro de la industria química), que puedan comprender integralmente todas las funciones que realiza una empresa para producir los bienes y servicios que demanda la sociedad. Es posible afirmar que ha logrado encontrar el equilibrio entre lo técnico y lo administrativo.

El modelo educativo, y la estructura curricular vigente, es acorde con las tendencias futuras de la formación profesional. Está basado en la enseñanza centrada en el alumno, de forma activa, que promueve el aprendizaje autodidáctico, conformada por módulos, con un enfoque que integra la

teoría con la práctica, privilegiando la resolución de problemas o proyectos, combinando aspectos técnicos con administrativos y orientada al diseño y operación de procesos de fabricación sustentables.

## 2.4 ESTUDIOS SIMILARES QUE SE IMPARTEN EN LOS ÁMBITOS NACIONAL E INTERNACIONAL

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, puede considerarse como único en México por la forma en la que combina el área de procesos con los aspectos administrativos y financieros, pero particularmente con el diseño y la evaluación de proyectos. Por esta razón, y como se puede ver a continuación, resulta un tanto difícil establecer comparaciones con otros planes que pudieran no ser tan afines. Como se puede apreciar en la distribución de sus créditos, el plan de estudios le da gran importancia a las actividades prácticas y a la formulación y evaluación de proyectos.

<b>El plan de estudios de la FES Zaragoza (1993) tiene las siguientes características:</b>	
<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico</b>
Enfoque:	Combina procesos con proyectos
Incidencia en área de proyectos:	8 asignaturas
Duración:	9 semestres
Créditos totales:	430
Créditos prácticos:	100
Asignatura socio humanística:	1 (6 créditos)

<b>El plan de estudios de la Facultad de Química (2006) se considera el principal referente a nivel nacional. Sus principales características son:</b>	
<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico</b>
Enfoque:	Mayormente procesos
Incidencia en área de proyectos:	1 asignatura (7 créditos)
Duración:	9 semestres
Créditos totales:	405
Créditos prácticos:	20 (6 Laboratorios)
Asignaturas optativas disciplinarias:	(6-10) (42 créditos)
Asignaturas optativas socio humanísticas:	4 (24 créditos)

El plan de estudios de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (2005) es parecido al de Zaragoza en cuanto a que se cursan, desde el tercer semestre, Laboratorios Multidisciplinarios, que podrían ser equivalentes a los Laboratorios Integrales. Sus principales características son:

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico</b>
Enfoque:	Mayormente procesos
<i>Incidencia en área de proyectos:</i>	2 asignaturas (10 créditos)
<i>Duración:</i>	9 semestres
Créditos totales:	405

El plan de estudios del Instituto Politécnico Nacional, en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (E.S.I.Q.I.E., 2010), tradicionalmente se ha distinguido por enfocarse casi en forma exclusiva al área de procesos. Sus principales características con respecto al plan de estudios propuesto son:

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico Industrial</b>
Enfoque:	Procesos
Incidencia en área de proyectos:	1 asignatura (7 créditos)
Duración:	9 semestres
Créditos totales:	400
Créditos prácticos:	140
Asignaturas optativas disciplinarias:	5 (31 créditos)
Asignatura optativa socio humanística:	1 asignatura (4 créditos)

La Universidad Autónoma Metropolitana, en su plantel Iztapalapa, imparte la carrera de Ingeniería Química por lo que puede considerarse la competencia más inmediata de la FES Zaragoza por su ubicación y modelo educativo. Las principales características de su plan de estudios son:

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico</b>
Enfoque:	Procesos
Incidencia en área de proyectos:	Nula
Duración:	12 trimestres
Créditos totales:	493 mínimos, 579 máximos
Créditos prácticos:	53 (9 Laboratorios)
Asignaturas optativas disciplinarias:	6 (56 créditos)
Asignaturas optativas socio humanísticas:	5 (40 créditos)

**El plan de estudios del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2011) está enfocado hacia el área administrativa y hacia el área de Procesos Sustentables. Sus principales características son:**

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico Administrador</b>
Enfoque:	Administración y dirección. Poco en Procesos
Duración:	9 semestres y 1 semestre remedial
<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico en Procesos Sustentables</b>
Enfoque:	Procesos
	9 semestres y 1 semestre remedial

**La Universidad Autónoma de San Luis Potosí ha venido ganando prestigio en los últimos años. Las principales características de su plan de estudios son:**

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico</b>
Enfoque:	Procesos
Incidencia en área de proyectos:	3 asignaturas (18 créditos)
Duración:	9 semestres
Créditos totales:	449
Créditos prácticos:	47
Asignaturas optativas disciplinarias:	2 (12 créditos)
Asignaturas optativas socio humanísticas:	4 (20 créditos)

**Como parte de la comparación con instituciones de educación sudamericanas se tiene a la Universidad de Chile. Las principales características de su plan de estudios son:**

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Civil Químico</b>
Enfoque:	Procesos, Innovación Tecnológica
Incidencia en área de proyectos:	2 asignaturas (15 créditos)
Duración:	12 semestres
Créditos totales:	575
Créditos prácticos:	20 (2 laboratorios)
Asignaturas optativas disciplinarias:	11 (equivalentes a 115 créditos)

**Las principales características del plan de estudios (2011) de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela son:**

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico</b>
Enfoque:	Procesos
Incidencia en área de proyectos:	1 (4 créditos)
Duración:	10 semestres
Créditos totales:	216 unidades-crédito
Créditos prácticos:	26 (13 laboratorios)
Asignaturas optativas disciplinarias:	3 (9 créditos)

**Por parte de instituciones europeas, la FES Zaragoza ha trabajado en conjunto con la Universidad de Cádiz, España. Las principales características de su plan de estudios son:**

<b>Título que se otorga:</b>	<b>Ingeniero Químico</b>
Enfoque:	Procesos
Incidencia en área de proyectos:	1 (6 créditos)
Duración:	5 años: 3 para obtener el grado de técnico y 2 años más para obtener el título profesional
Créditos totales:	345
Créditos prácticos:	No determinado
Asignaturas optativas disciplinarias:	58.5
Asignaturas optativas socio humanísticas:	

Para realizar un proceso de comparación de planes de estudio a nivel nacional e internacional, es necesario estar conscientes del compromiso social que debe cumplir el egresado de la Licenciatura en Ingeniería Química para con sus semejantes, su entorno y su país. Por lo tanto un ejercicio reflexivo nos obliga a cuestionar lo siguiente:

- 1) En cuanto al ámbito internacional, qué tan conveniente resulta el comparar el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza, con el plan de estudios de cualquier universidad de Estados Unidos y Canadá, por citar sólo dos ejemplos, estos países son nuestros socios comerciales más cercanos, si Estados Unidos tiene una industria química 20 veces mayor que la nuestra y Canadá forma tres veces más maestros en ciencia que nosotros (Barnés de Castro, 1992). Aplicando este mismo razonamiento en cuanto a cercanía (geográfica) y lejanía (nivel económico), qué sentido práctico tiene el comparar nuestro plan de estudios con el de una Universidad de Australia o del Reino Unido, si en ambos casos la distancia y la diferencia del nivel económico es considerable. De igual manera no resulta provechoso, desde ningún punto de vista, sentirnos bien porque comparamos nuestro Plan de Estudios con el de una universidad de un país de África o una universidad de Haití.

2) En cuanto a nivel nacional, la Licenciatura en Ingeniería Química se imparte en 56 instituciones educativas, en 63 diferentes planteles, de éstos, 29 pertenecen a universidades públicas, 25 forman parte del sistema nacional de tecnológicos y 9 son instituciones privadas (Barnés de Castro, 1992). Existe una diferencia significativa en cuanto a la matrícula. En cuanto a universidades públicas, qué sentido tiene comparar a la Universidad Autónoma de Puebla (matrícula: 2792), con la Universidad de Sonora (matrícula: 59), es evidente que ambas instituciones tienen diferencias significativas de infraestructura, por mencionar sólo un rubro. De igual manera, qué beneficio nos reporta comparar al Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (matrícula: 676) con el Instituto Tecnológico de Tijuana (matrícula: 12).

Ante estos dos importantes temas de reflexión, considerando la desigualdad territorial y económica en cuanto al ámbito internacional, las expectativas de desarrollo y mercado laboral de un egresado de una universidad de un país altamente industrializado, comparadas con las de un egresado de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza, son totalmente diferentes. Más aún, la remuneración por el desarrollo de sus actividades profesionales, no tiene parámetro de comparación.

En cuanto a las instituciones nacionales, es evidente que la discontinuidad industrial nacional obliga a diferentes niveles de especificidad en los planes de estudios de las instituciones educativas, por citar un caso, es muy diferente el enfoque y las características del plan de estudios del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ubicado en una zona altamente petrolizada), si lo comparamos con el plan de estudios del Instituto Tecnológico de Tepic, la oferta y demanda laboral de la zona geográfica en que están ubicados son simplemente diferentes, aunque en ambas se imparte la Licenciatura en Ingeniería Química.

## **2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA FORMACIÓN DE PROFESIONISTAS EN LA DISCIPLINA QUE COMPETE AL PLAN DE ESTUDIOS**

De acuerdo con González (2011), el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química presenta actualmente los siguientes retos:

- a) Los escasos avances que en los últimos 20 años ha tenido la industria en México, particularmente la industria de desarrollo. En este terreno, la industria química, si bien ha mantenido su posicionamiento gracias a la inversión de capitales extranjeros, no ha dejado de ser básicamente una industria de maquila, que ha sido el resultado de una política industrial de desarrollo encabezada por el Estado. Política que de existir, se debería fundamentar en objetivos concretos de mediano alcance y con una visión de integración a la industria química global. Al respecto, por ejemplo, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), institución prestigiada en investigación y desarrollo tecnológico en su área, en un estudio prospectivo realizado al año 2025, considera, que se debe dar prioridad a la exploración, producción, refinación y petroquímica. Pero de manera muy particular llama la atención lo referente al medio ambiente, biotecnología e ingeniería molecular que son áreas que de manera prioritaria requieren atención.
- b) Una fuerte demanda social de ingenieros químicos comprometidos no sólo con el desarrollo de la industria de este sector, sino también, y de manera decidida, con una industria limpia, en la medida que las presiones ambientales a nivel global se hacen cada vez más rigurosas ante la negativa de

las grandes corporaciones mundiales, principalmente en Norteamérica, de firmar tratados y acuerdos internacionales a favor de la conservación y restablecimiento del equilibrio ambiental.

- c) La demanda que el sector industrial tiene de ingenieros químicos con una visión empresarial sólida que impacte, en sus funciones, al desarrollo de la empresa en sus diferentes ámbitos.
- d) Formar ingenieros químicos que durante el desarrollo profesional académico conformen sensiblemente su perfil, de tal suerte que al egresar sean capaces de solucionar problemas propios de su campo, pero también logren integrar conocimientos de diversas áreas para adaptarse con mayor eficiencia en ambientes reales que requieren no sólo un trabajo multidisciplinario, sino un ingeniero que pueda integrar, conciliar y resolver problemáticas de gran complejidad.
- e) Evaluar el modelo curricular que soporta al plan de estudios, de tal manera que, sin negar los aciertos que ha tenido en el transcurso de 22 años, pueda integrar y resignificar propuestas educativas innovadoras, tal es el caso de las aportaciones de la psicología cognitiva, la flexibilización, la formación integral del alumno, la transversalidad o el modelo por competencias.
- f) Evaluar con sumo cuidado las razones que han impedido que se consolide un programa permanente de formación docente que impacte directamente en el desempeño de los académicos y que de manera decisiva permita dar sentido e identidad a su función profesional dentro de la Licenciatura en Ingeniería Química.
- g) El reto sustancial es encontrar las razones fundamentales que deben guiar el proceso de reestructuración del plan de estudios y ofrecer a toda la comunidad los argumentos necesarios para generar una visión de trabajo grupal y cooperativo que sea capaz de vencer los individualismos que han impedido consolidar los grandes aciertos que el plan de estudios ha tenido en lo real y enriquecerlo con todo aquello que sea necesario para enfrentar los evidentes retos que se tienen en este campo profesional.
- h) La redefinición de las funciones del ingeniero químico del siglo XXI. Éste debe utilizar los principios de la ciencia para desarrollar y proporcionar tecnologías que mejoren la calidad de vida de las personas en todo el mundo, promover el empleo, fomentar el avance económico y social y proteger el medio ambiente a través del Desarrollo Humano Sostenible, que significa: en lo económico, acumulación, creatividad y eficiencia; en lo social, equidad, bienestar y respeto de las instituciones sociales; en lo cultural, identidad en torno a los valores y tradiciones de una comunidad; en lo político, legitimidad y responsabilidad; en lo internacional, una adecuada interacción entre los países y en lo ambiental, el conocimiento y conservación de los recursos naturales, que deben transferirse a las generaciones futuras en iguales o mejores posibilidades de uso (González, 2011).

## **3. METODOLOGÍA**

### 3. METODOLOGÍA

Para modificar el plan de estudios se han considerado una variedad de elementos que han permeado su puesta en marcha, siendo éstos: el desarrollo histórico de la Ingeniería Química, el conocimiento científico, tecnológico, académico y experiencial en el que ha estado inserto la licenciatura, desde su origen hasta la época actual.

Por lo anterior, se creyó necesario recabar la opinión de industriales de distintos giros y zonas geográficas, de egresados que ya cuentan con cierta experiencia profesional y de profesores e investigadores de esta licenciatura. Para realizar la modificación se estableció un programa de trabajo conformado por tres fases:

En la primera fase se llevó a cabo la aplicación de un instrumento y la celebración de dos eventos académicos, que consistieron en lo siguiente:

- Se practicó un estudio de mercado ocupacional en el año de 2007, organizado por la Licenciatura en Ingeniería Química, para conocer la opinión de los industriales respecto de las tendencias de la industria química mexicana y el perfil deseado de los ingenieros químicos.
- Se realizaron el Primer Encuentro de Egresados, del 18 al 20 de mayo de 2011, y el Segundo Encuentro de Egresados, del 5 de septiembre de 2012, cuyas conclusiones revelaron las principales áreas de trabajo en las que éstos se desenvuelven, así como las principales fortalezas y debilidades del plan de estudios vigente.
- Se llevó a cabo el Taller para la Actualización del Plan de Estudios, efectuado en las instalaciones de la Facultad, del 22 al 24 de junio de 2011, en el cual participaron profesores e investigadores de la licenciatura, y se concluyó que el plan de estudios vigente todavía es pertinente, ya que responde adecuadamente a las necesidades actuales de la industria química mexicana, por lo que se recomendó realizar sólo la actualización del plan manteniendo la esencia del plan de estudios original de 1976.

En la segunda fase se creó una Comisión para la Actualización del Plan de Estudios con académicos de la licenciatura, investigadores y especialistas en las áreas de conocimiento que conforman el plan. Las reuniones de la comisión se llevaron a cabo el 10 de enero de 2013 y las actividades realizadas fueron:

- Analizar la situación actual del plan de estudios vigente.
- Conocer el formato de trabajo para la elaboración de los programas académicos. Así mismo, es importante señalar que los trabajos para la modificación del plan de estudios comenzaron desde 1992, año en el que se procedió a la actualización de algunos programas de estudio.

La tercera fase consistió en dar a conocer a la comunidad académica del programa los resultados obtenidos, para recoger sus opiniones y recomendaciones sobre la propuesta de modificación.

## **4. PLAN DE ESTUDIOS**

## 4.1 OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

Formar ingenieros químicos para atender las necesidades del área de procesos de la industria química mexicana y transformar las materias primas en productos valiosos, procurando un balance entre los aspectos técnicos, financieros, económicos y ambientales.

## 4.2 PERFILES

Los perfiles de ingreso, intermedio, de egreso y profesional no se encuentran debidamente explicitados en el plan de estudios de 1976, pero de este documento se pueden extraer, enunciar y complementar de la siguiente manera:

### 4.2.1 De ingreso

Para alcanzar el éxito académico deseado, el aspirante a cursar la Licenciatura en Ingeniería Química en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza deberá:

- Tener especial interés, afinidad y gusto por desempeñarse profesionalmente en la industria química y sus áreas relacionadas, como son: petroquímica y derivados, papelera, pinturas, cementos, plásticos, nuevos materiales, etc.
- Haber cursado el Área de las Ciencias Físico-Matemáticas en el nivel medio superior.
- Poseer conocimientos básicos del idioma inglés que le permitan la comprensión de información técnica y científica en este idioma.
- Contar con conocimientos elementales de computación, tales como manejo de procesador de textos y hoja de cálculo.
- Poseer las actitudes y habilidades necesarias que propicien el logro de sus objetivos académicos, entre las cuales se destacan: la disposición para el trabajo en equipo, la capacidad de análisis y de síntesis, la creatividad, la constancia y la tenacidad.

Una vez que el aspirante ingresa a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza a cursar la Licenciatura en Ingeniería Química inicia su formación como profesional de dicha rama de la ingeniería. Esta formación se realiza en bloques temáticos, conformados cada uno de ellos por un número de asignaturas que le permiten al alumno adquirir los conocimientos, las habilidades, las actitudes y valores necesarios y suficientes para desempeñarse eficientemente en el bloque subsecuente.

### 4.2.2 Intermedio

El estudiante de Ingeniería Química al concluir el Ciclo Básico debe tener una formación sólida, orientada al análisis y resolución de problemas simples relacionados con los procesos fisicoquímicos y químicos que se llevan a cabo en las industrias de procesos o en los laboratorios industriales y de investigación. Y debe tener los conocimientos matemáticos, fisicoquímicos y químicos necesarios para el desarrollo de las funciones profesionales de la Licenciatura en Ingeniería Química.

### 4.2.3 De egreso

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza tendrá una visión integral y multidisciplinaria de las funciones que realizan las empresas que son parte de la industria de la transformación como son: administración y creación de nuevas empresas, ingeniería de procesos y proyectos, prestación de servicios técnicos de calidad y en el campo de la investigación; además, participará en el diseño e innovación de métodos de producción y obtención de nuevos productos sustentables, contribuyendo así al desarrollo industrial, económico y social del país.

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Química de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza habrá adquirido una serie de conocimientos, habilidades y actitudes que lo distinguirán de egresados de otras instituciones de educación superior.

El ingeniero químico que se pretende formar deberá poseer los conocimientos esenciales, habilidades, aptitudes, valores y actitudes que a continuación se mencionan:

#### **Conocimientos para:**

- Diseñar, calcular y montar equipos e instalaciones para la industria de procesos.
- Analizar los procesos físicos y químicos que producen las transformaciones de los materiales.
- Determinar la cantidad de los productos generados durante una reacción química a nivel industrial, así como la cantidad de energía involucrada, realizando para ello los balances de materia y energía correspondientes.
- Discernir cuáles son los productos químicos que se obtienen durante una reacción química.
- Emplear las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) disponibles para modelar y simular los procesos de transformación de los materiales.
- Integrar los conocimientos teóricos y prácticos y aplicarlos para resolver problemas reales.
- Identificar las necesidades de nuevos productos químicos en áreas o sectores específicos y conceptualizar su proceso de obtención, desde el diseño del producto hasta la administración de las instalaciones que habrán de producirlo.
- Conducirse con honorabilidad durante su ejercicio profesional.
- Plantear soluciones creativas e innovadoras a los problemas de las ingenierías, y en particular de la ingeniería química.
- Promover proyectos de inversión en las áreas de los procesos industriales de transformación, previo análisis riguroso de su factibilidad.
- Involucrarse en los sistemas actuales de normalización, acreditación y certificación, en las áreas de los procesos industriales de transformación (calidad, ambiental, laboral, entre otros).
- Prevenir o, en su defecto, minimizar la contaminación de los recursos naturales (aire, agua, suelo, subsuelo) provocada por las actividades de las plantas de procesos químicos.
- Uso y manejo racional de los insumos que le corresponda administrar: combustibles, energía en sus diferentes formas, agua, aire y lubricantes.
- Identificar, diseñar y operar los procesos de separación adecuados para la obtención de productos químicos con alta pureza.
- Disminuir la generación de residuos de todo tipo en los procesos de transformación.

- Participar en la concepción, planeación, diseño, construcción, operación y administración de las plantas de procesos químicos.
- Desarrollar investigación básica y tecnológica de procesos limpios, de acuerdo con el modelo de desarrollo sostenible.
- Acceder a estudios de posgrado en áreas específicas de la ingeniería química, como son: nuevos materiales, polímeros, ambiental, seguridad e higiene industrial.

## **Habilidades y aptitudes**

En la actualidad, no es suficiente poseer los conocimientos básicos de la licenciatura, es también indispensable contar con un bagaje considerable de habilidades y aptitudes, definidas como cualidades que hacen apto a un individuo para realizar alguna actividad.

El futuro ingeniero químico debe desarrollar habilidades y aptitudes durante su formación, de modo que desde el inicio de su ejercicio profesional sea exitoso. Las mínimas necesarias son:

- Creatividad y pensamiento crítico.
- Capacidad para resolver problemas y desarrollo de las estrategias inteligentes necesarias.
- Búsqueda y manejo adecuado de la información, incluye el empleo de herramientas actuales tales como Internet, bases de datos electrónicos especializados, patentes, marcas, etc.
- Comunicación oral y escrita eficaz.
- Trabajo en equipo y de colaboración antes que de competencia.
- Administración y planeación del tiempo.
- Manejo de la incertidumbre.
- Aprendizaje autónomo y autorregulado.
- Trabajo por objetivos, aplicando visión preventiva y, en su defecto, correctiva.
- Utilizar los principios de las ciencias básicas y los métodos propios de las ingenierías para resolver problemas científicos y prácticos de complejidad creciente en el ámbito profesional y de carácter multidisciplinario.
- Aplicar información experimental y/o conceptos matemáticos para la formulación de modelos representativos de los fenómenos físicos y químicos concurrentes en las aplicaciones en ingeniería, discerniendo sus limitaciones como consecuencia de las simplificaciones realizadas en su formulación.
- Obtener e interpretar resultados al aplicar modelos representativos para la solución de problemas con técnicas analíticas, gráficas, numéricas, estadísticas y computacionales y, al mismo tiempo, con juicio sobre la consistencia de los resultados obtenidos para inferir posibles fallas en la solución o deficiencias en los modelos.
- Integrar los conocimientos de las ciencias básicas y la ingeniería para describir, analizar, mejorar y diseñar los procesos industriales de interés para el sector industrial y de manufactura.
- Aplicar principios elementales de contabilidad, economía, aseguramiento de calidad, planeación estratégica y de administración en el análisis y mejoramiento del desempeño empresarial.
- Diseñar, optimizar y adaptar procesos de tratamiento y tecnologías de diagnóstico de contaminantes generados por las actividades industriales.

- Evaluar el impacto y el riesgo ambiental generado por actividades antropogénicas y promover un modelo de desarrollo sustentable.
- Analizar y resolver problemas mediante una actitud crítica, creativa, integradora y de compromiso social.
- Obtener información relevante de fuentes bibliográficas, experimentales y personales, y proponer criterios y estrategias para la evaluación de la naturaleza y magnitud de los problemas planteados, así como líneas de acción para resolverlos.
- Habilidad para expresar sus ideas en forma oral y escrita de manera satisfactoria.
- Comprender la información técnica de su ámbito, disponible en lengua inglesa y comunicaciones, de manera satisfactoria, en forma oral y escrita.
- Mantener una actualización continua de sus conocimientos, mediante la consulta de fuentes de información y asistencia a foros relevantes para la profesión.

### **Actitudes y valores**

Se define la palabra “actitud” como la disposición manifiesta de cualidades físicas, intelectuales, morales y de servicio que posee una persona y que le otorgan una imagen positiva para el desempeño de algún puesto, cargo o actividad dentro de alguna organización. Tales cualidades regularmente se aprenden de las personas con las que se convive o a las que se admira, se toman como un referente en el modo de actuar, y no se adquieren de manera expresa dentro de las aulas. Sin embargo, hoy en día, las actitudes que el alumno necesita incorporar a su personalidad, deben formar parte explícita de los planes de estudio. Para el caso de la Licenciatura en Ingeniería Química, se consideran importantes las siguientes actitudes:

- Congruencia entre pensamiento y acción.
- Ética profesional.
- Calidad en el trabajo.
- Productividad y pertinencia en el empleo de los recursos.
- Actitud emprendedora y propositiva.
- Mentalidad y pensamiento asertivos.
- Flexibilidad de criterio y respeto a la opinión del “otro”.
- Liderazgo.
- Nacionalismo e identidad.
- Promotor del cambio.
- Disponibilidad positiva ante el estudio, el trabajo y la vida misma.
- Vocación de servicio hacia una mejor calidad de vida de la sociedad.
- Actitud de competitividad internacional.
- Tener conciencia respecto de la problemática ambiental nacional e internacional.
- Mente abierta para solucionar los problemas de la industria de procesos y de manufactura.
- Actitud emprendedora para generar empresas.
- Confianza en su preparación académica.
- Actitud de colaboración para trabajar en equipo.
- Disposición para aprender a aprender.
- Comprometido con su formación.

- Responsable y crítico.
- Disciplinado, puntual y organizado.
- Respetuoso de sus semejantes.
- Iniciativa para un aprendizaje autodidacta.
- Interés por la actualización permanente en su profesión.
- Actitud de mejora continua.
- Tolerante y de mente abierta para aceptar otras opiniones.
- Talante para analizar y resolver problemas desde una perspectiva interdisciplinaria.
- Comprensión del entorno social y natural.
- Disposición para promover los más altos valores éticos, morales y humanos en su ejercicio profesional y para actuar por la conservación del medio ambiente y la naturaleza.

### **4.2.3 Profesional**

El campo de acción profesional y laboral de un ingeniero químico es muy amplio, lo que determina que su perfil profesional también lo sea. De manera general se puede decir que el ingeniero químico es el profesional de la ingeniería que posee los conocimientos necesarios para resolver los problemas que se presentan en el diseño y administración de los procesos químicos industriales. Las principales áreas que puede cubrir el profesional de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza son:

#### **A) Manejo y control de plantas industriales de proceso**

Consta de dos actividades básicas: operación y mantenimiento.

##### **A.1.- Operación**

En esta área requiere realizar un trabajo conjunto con otros profesionales, a fin de:

- Interpretar los diagramas funcionales, eléctricos, de tuberías y de instrumentación.
- Discernir el funcionamiento de los equipos aislados y del proceso en su conjunto.
- Establecer balances de materia y energía.
- Atender el control de calidad de materias primas y productos.
- Supervisar y controlar las emisiones contaminantes.
- Manejar al personal a su cargo.
- Coordinar la buena operación del proceso y optimizar la producción.
- Elaborar reportes periódicos de producción y analizarlos desde el punto de vista de costos, rendimientos y productividad del equipo y personal.
- Colaborar en el establecimiento de la producción de la planta, de inventarios de materias primas y productos, así como de medidas de seguridad en situaciones de emergencia.

## **A.2.- Mantenimiento**

En colaboración con ingenieros eléctricos y mecánicos, el profesional analizará:

- Las políticas y los programas de mantenimiento preventivo y la supervisión de su implantación.
- Las medidas necesarias para el mantenimiento correctivo, en caso de falla del equipo a su cargo.
- La selección y la especificación del equipo de instrumentación.
- El montaje de equipos e instrumentos.

## **B) Desarrollo de proyectos para la industria de procesos químicos**

### **B.1.- Ingeniería de Proceso**

El profesional de la ingeniería química, en colaboración con profesionistas con experiencia, habrá de:

- Seleccionar las bases de diseño del producto y del proceso.
- Establecer la disponibilidad de materias primas y de otros insumos.
- Determinar el comportamiento dinámico del proceso y de los sistemas de control.
- Seleccionar y dimensionar los equipos principales.
- Analizar las alternativas de los procesos desde los puntos de vista técnico, económico, de utilización de mano de obra y recursos naturales, mediante estudios en planta piloto y simulación con modelos matemáticos. Así mismo, evaluará los sistemas adecuados que prevengan la contaminación ambiental.

### **B.2.- Ingeniería de Proyectos**

Colaborará en el establecimiento de:

- Localización de equipo.
- Diagramas eléctricos.
- Sistemas de servicios auxiliares.
- Materiales de construcción.
- Equipos de proceso, servicio y almacenamiento.
- Evaluaciones técnico-económicas para la selección y la adquisición de equipo.
- Manual de datos para el cliente.
- Instructivo de arranque y operación.
- Programas de actividades.
- Relaciones con clientes, contratistas y proveedores.
- Diseño de producto.
- Evaluaciones financieras y económicas.

### **B.3.- Cálculo de equipos**

Auxiliado de otros profesionales con experiencia, realizará:

- La selección, el dimensionamiento y la instrumentación adecuada de equipo.
- La determinación del mejor arreglo mediante estudios en planta piloto y técnicas de simulación.
- La elección de materiales de construcción.
- La elaboración de manuales de mantenimiento y operación.

### **C) Servicios técnicos de asesoría**

Los conocimientos adquiridos le permitirán:

- Identificar el diseño y funcionamiento de los equipos que emplee, así como las propiedades y las aplicaciones de diversos productos.
- Asesorar al cliente respecto de problemas de su competencia, determinando la mejor solución, tanto desde el punto de vista técnico como económico, de acuerdo con sus necesidades específicas.
- Realizar investigaciones de mercado, además de planear y supervisar los programas de venta.

## **4.3 DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS, TOTAL DE CRÉDITOS Y ASIGNATURAS O MÓDULOS**

La Licenciatura en Ingeniería Química se cursa en nueve semestres en sistema escolarizado, con un total de 430 créditos. El plan de estudios está conformado por un Ciclo Básico, que abarca los semestres primero a tercero, y un Ciclo Profesional, que comprende los semestres de cuarto a noveno. El número total de asignaturas es de 37:28 teórico-prácticas y 9 prácticas, que contabilizan un total de 137 horas teóricas y 156 prácticas, todas ellas obligatorias; con seriación indicativa entre las asignaturas del Ciclo Básico. Así mismo, los alumnos no podrán cursar asignaturas del cuarto semestre en adelante si no han cubierto el total de créditos del Ciclo Básico, además de existir seriación obligatoria para cursar los módulos del Ciclo Profesional.

## Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza

ASIGNATURAS	SEMESTRE	CRÉDITOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario de Problemas Socioeconómicos</li> <li>• Matemáticas I</li> <li>• Química I</li> <li>• Laboratorio de Ciencia Básica I</li> </ul>	1º	6 18 14 10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas II</li> <li>• Química II</li> <li>• Fisicoquímica I</li> <li>• Laboratorio de Ciencia Básica II</li> </ul>	2º	10 12 14 10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioestadística</li> <li>• Química III</li> <li>• Fisicoquímica II</li> <li>• Laboratorio de Ciencia Básica III</li> </ul>	3º	12 12 14 10
<b>ANÁLISIS DE PROCESOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance de Masa y Energía</li> <li>• Fenómenos de Transporte</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>• Química Industrial</li> <li>• Laboratorio y Taller de Proyectos</li> </ul>	4º	12 11 7 8 10
<b>MANEJO DE MATERIALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Equipo</li> <li>• Flujo de Fluidos</li> <li>• Separación Mecánica y Mezclado</li> <li>• Laboratorio y Taller de Proyectos</li> </ul>	5º	12 12 12 12
<b>MANEJO DE ENERGÍA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Eléctrica</li> <li>• Ingeniería de Servicios</li> <li>• Transferencia de Calor</li> <li>• Laboratorio y Taller de Proyectos</li> </ul>	6º	12 12 12 12
<b>PROCESOS DE SEPARACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodinámica Química</li> <li>• Diseño de Equipo de Separación</li> <li>• Transferencia de Masa</li> <li>• Laboratorio y Taller de Proyectos</li> </ul>	7º	12 12 12 12
<b>DISEÑO DE PROCESOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámica y Control de Procesos</li> <li>• Ingeniería de Procesos</li> <li>• Ingeniería de Reactores</li> <li>• Laboratorio y Taller de Proyectos</li> </ul>	8º	12 12 12 12

ASIGNATURAS	SEMESTRE	CRÉDITOS
<b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b>		
• Administración de Proyectos		12
• Ingeniería Económica	9º	12
• Ingeniería de Proyectos		12
• Laboratorio y Taller de Proyectos		12
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>430</b>

## 4.4 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Como se ha mencionado, el objetivo general del Plan de Estudios es formar ingenieros químicos para atender las necesidades del área de procesos de la industria química mexicana y transformar las materias primas en productos valiosos, procurando un balance entre los aspectos técnicos, financieros, económicos y ambientales.

La formación integral de los alumnos de ingeniería química implica una perspectiva de aprendizaje intencionado, orientado al fortalecimiento de una personalidad responsable, ética, crítica, participativa, creativa y solidaria, que busca promover no sólo el crecimiento del profesional, sino el del ser humano, a través de un proceso con una visión multidimensional de la persona y su integración a grupos de trabajo que, de manera colaborativa, participen en el desarrollo colectivo de la sociedad.

Las tendencias de formación profesional apuntan a la formación integral humana (física, deportiva, emocional, cultural y ética-ambiental) a través de fomentar el autocuidado, el comportamiento ético y la responsabilidad ecológica, relativa a la sustentabilidad ambiental en los entornos mediatos e inmediatos.

### Características de la enseñanza de la ingeniería química

#### a) Educación superior de alto nivel

El objetivo fundamental que se persigue en la Licenciatura en Ingeniería Química, como en cualquier otra de tipo universitario, es proporcionar educación superior de alto nivel. Se considera que este objetivo se alcanzará si se logra desarrollar en el alumno la capacidad de: observar, explicar, predecir, diseñar y controlar los procesos químicos y fisicoquímicos que intervienen en una planta de proceso.

Es importante enseñar al alumno no sólo a resolver problemas utilizando conceptos básicos y principios específicos, sino además capacitarlo para que, a través de observaciones experimentales y conceptos previamente establecidos, sea capaz de desarrollar por sí mismo modelos conceptuales que describan adecuadamente los sistemas bajo estudio. Lo primero lo capacita para resolver los problemas conocidos que se presentan con mayor frecuencia, mientras que lo segundo, le permite enfrentarse a problemas nuevos y mantenerse al día en los avances científicos y tecnológicos.

b) Capacitación progresiva

Se considera conveniente desarrollar en el alumno, desde el inicio del plan de estudios, las habilidades necesarias para capacitarlo, de forma progresiva, en el desempeño de las actividades profesionales específicas y de complejidad creciente.

La capacitación progresiva redundará en una transición paulatina de la actividad académica a la actividad profesional, además de propiciar un mejor aprovechamiento de los recursos invertidos en aquellos alumnos que por algún motivo no terminan sus estudios profesionales, ya que éstos podrían incorporarse directamente al sistema productivo, desempeñando las actividades para las que ya han sido capacitados.

Este objetivo se puede lograr, en primer término, organizando los contenidos teóricos de lo simple a lo complejo, de tal forma que se vayan graduando y reforzando en cada uno de los momentos del plan de estudios para vincularlos con las funciones profesionales específicas que se cursarán en cada ciclo escolar y, en segundo lugar, tomando como base el eje articulador de los contenidos, que son los proyectos específicos derivados de situaciones reales, a través de la estrategia de resolución de problemas.

c) Integración docencia-servicio

Es importante que el alumno se dé cuenta del papel que juega dentro de la sociedad en el desempeño de su actividad profesional. Para esto se pretende que los proyectos en los que deba participar tengan como objetivo la resolución de problemas reales, tanto en la misma facultad como en la comunidad que le rodea, tales como producción y recuperación de materias primas y reactivos para los laboratorios de enseñanza e investigación, productos para las Clínicas Universitarias de la Facultad, eliminación de fuentes de contaminación de la propia escuela y de las colonias vecinas, tratamiento de agua y diseño de redes de distribución del agua tratada, entre otros.

Es necesario diseñar la enseñanza práctica en forma adecuada. El alumno debe recabar por sí mismo la información adicional que requiera (bibliográfica o experimentalmente), plantear un posible esquema de resolución mediante la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos y, finalmente, demostrar experimentalmente que la solución propuesta conduce a los resultados deseados.

d) Participación activa del alumno

La responsabilidad del aprendizaje debe recaer fundamentalmente en el alumno y no en el profesor, como ha sucedido hasta ahora. Es necesario definir el papel del alumno como sujeto activo y productivo del proceso, con capacidad para participar directamente en la organización del mismo. Bajo este esquema, así como el profesor desempeña un trabajo y tiene obligaciones concretas, el alumno deberá desempeñar su trabajo y tener obligaciones concretas.

Es necesario definir el papel del profesor como orientador y motivador de los alumnos y no como repetidor de información que puede y debe encontrarse en otras fuentes.

Es importante tomar en cuenta la gran heterogeneidad del alumnado de nuevo ingreso, que más que disminuir aumenta dentro del sistema actual, debido al gran número de grupos por semestre y a la gran diversidad en la formación de los profesores.

La heterogeneidad del alumnado se debe a los procesos de formación escolar previa a su ingreso a la UNAM, aunados a los diferentes estilos de aprendizaje desarrollados por cada uno de ellos, su capacidad de abstracción y las habilidades adquiridas en el proceso de asimilación de los contenidos curriculares. Sin embargo, el proceso educativo actual no toma en cuenta dichas diferencias, sino que postula implícitamente que el material humano es homogéneo y se pretende dar una formación uniforme. Esto trae como consecuencia que se impida el desarrollo y la iniciativa de los alumnos más capaces, produciendo pérdida de interés y frustración, mientras que los menos preparados rápidamente se quedan atrás y desertan, a pesar de que muchos de ellos podrían salir adelante airosoamente bajo otras circunstancias.

Para aumentar la eficiencia del sistema de enseñanza, es necesario que sean tomadas en cuenta, dentro de lo posible, las diferencias de capacidad de los alumnos, así como del tiempo requerido para la asimilación y el aprendizaje de un tema dado.

Los contenidos curriculares de la Licenciatura en Ingeniería Química se encuentran organizados en: unidades didácticas, las unidades didácticas pueden estar organizadas por asignaturas, de forma disciplinaria, por módulos, o de manera multidisciplinaria, que es a partir de un problema concreto derivado de la realidad.

Se consideró conveniente la organización e integración del conocimiento a impartir a lo largo de un periodo académico en unidades didácticas. Cada unidad didáctica está integrada por uno o más temas de una disciplina determinada, con objetivos generales y/o específicos. Esta organización trae consigo varias ventajas, entre otras:

- Permite una mejor organización e integración del conocimiento.
- Facilita la comprensión de los objetivos a alcanzar, por parte del alumno.
- Propicia una secuencia por niveles de complejidad.
- Permite una evaluación del avance alcanzado por el alumno, en forma periódica y más completa.
- Posibilita la generación de material didáctico, pudiéndose abocar cada profesor al desarrollo de la unidad en la que tenga mayor conocimiento y experiencia.
- Permite lograr una mayor flexibilidad en el avance del alumno, en caso de ofrecerse varias fechas posibles de evaluación de cada unidad.

Para ello los conocimientos contenidos en las asignaturas que integran el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química, se ordenan de la siguiente manera:

- Básicos generales:
  - Matemáticas
  - Física
  - Química
  - Laboratorios de Ciencia Básica
- Fundamentales de la profesión:
  - Fisicoquímica
    - Termodinámica Clásica
    - Termodinámica Química
    - Cinética Química
  - Ingeniería Química
    - Balances de Materia y Energía
    - Fenómenos de Transporte
- Conocimientos aplicados:
  - Operaciones Unitarias
  - Laboratorios de Operaciones Unitarias
  - Ingeniería de Reactores
  - Simulación de Procesos

De ahí que el plan de estudios que se propone consta de dos ciclos de enseñanza: un Ciclo Básico y un Ciclo Profesional específico para la licenciatura.

#### **4.4.1 Ciclo Básico**

Una revisión cuidadosa de los objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Química, así como de los planes de estudio existentes en la Facultad de Química y la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, subrayan la necesidad de una formación básica sólida, orientada al análisis y resolución de problemas simples, relacionados con los procesos fisicoquímicos y químicos que se llevan a cabo en las industrias de proceso, en los laboratorios industriales y de investigación. Así mismo, se plantea la necesidad de ubicar al alumno en la realidad socioeconómica actual del país, en particular en aquellos aspectos directamente relacionados con las actividades profesionales de los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Química.

Los conocimientos fundamentales de las tres disciplinas básicas del ciclo matemáticas, químicas y fisicoquímicas, han sido organizados en unidades didácticas diseñadas de acuerdo con objetivos concretos de aprendizaje. Esto permite establecer una relación estrecha entre las unidades de las diferentes asignaturas que se cursan en forma simultánea, facilitando así la integración de conocimientos y permitiendo su aplicación inmediata, como un mecanismo adicional de refuerzo del aprendizaje. De esta manera, se evita que la división de la ciencia por disciplinas se convierta en una barrera difícil de franquear, que impida la correcta integración de conocimientos afines e incapacite al alumno para resolver problemas que trasciendan los límites artificialmente impuestos.

Con objeto de resolver los problemas de la falta de relación teórico-práctica y de integración de conocimientos, los laboratorios del Ciclo Básico han sido diseñados de tal forma que en ellos se

llevarán a cabo pequeños proyectos experimentales en los que será necesario aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas teóricas. Así mismo, la aplicación de conocimientos se reforzará mediante un taller de problemas, en el que participarán todos los profesores del área y que estará enfocado a la resolución de problemas numéricos relacionados con las asignaturas del semestre.

Por último, se ha establecido un Seminario de Problemas Socioeconómicos con la idea de proporcionar al alumno los instrumentos mínimos de análisis socioeconómico que requerirá en su actividad profesional, así como de generar en él una visión amplia de los problemas del desarrollo económico y social de México, además de proporcionar un sentido social a la actividad profesional que las disciplinas del área originan.

#### **4.4.2 Ciclo Profesional**

El segundo ciclo, que cubre los aspectos profesionales de la Licenciatura en Ingeniería Química, está integrado por seis semestres enfocados hacia el estudio de aspectos específicos. Se define proyecto como: un programa de actividades orientadas a la resolución de un problema complejo, cuya temática está ubicada dentro del campo profesional del alumno y con los objetivos y contenidos curriculares.

La estructura del semestre se basa en considerar que debe proporcionarse al alumno la información básica requerida para el avance de cada proyecto. Esta información se ofrecerá a través de dos mecanismos: a) Unidades Didácticas Generales que comprenden el material básico fundamental para poder desarrollar exitosamente cualquier proyecto dentro del área de actividades y, b) Unidades Didácticas Especiales, generadas por necesidades específicas de los proyectos.

Las Unidades Didácticas Generales, relacionadas estrechamente entre sí, están agrupadas en paquetes de unidades o asignaturas a cargo de un solo profesor. Las Unidades Didácticas Especiales, cuando sean necesarias, serán impartidas en los talleres y estarán a cargo de profesores especialistas.

El desarrollo de los proyectos se llevará a cabo en el laboratorio de ingeniería química. Cada proyecto será desarrollado por un grupo de alumnos asesorados por los profesores a cargo de las asignaturas del semestre. La responsabilidad y participación en un proyecto serán compartidas entre alumnos y profesores. Los problemas seleccionados deberán ser representativos de los problemas de la industria nacional.

<b>Estructura de la Licenciatura en Ingeniería Química con respecto a los Ciclos Básico y Profesional</b>	
<b>CICLO BÁSICO</b>	
Duración: Tres Semestres	
Asignaturas:	Seminario de Problemas Socioeconómicos Matemáticas I y II, Bioestadística Química I, II y III Fisicoquímica I y II Laboratorio de Ciencia Básica I, II y III
Créditos:	142
<b>CICLO PROFESIONAL</b>	
Duración: Seis Semestres	
Módulos:	Análisis de Procesos Manejo de Materiales Manejo de Energía Procesos de Separación Diseño de Procesos Desarrollo de Proyectos
Créditos:	288
<b>TOTAL DE CRÉDITOS DE LA LICENCIATURA: 430</b>	

## 4.5 MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD

La flexibilidad curricular es un concepto con una noción amplia que implica varias acepciones. La flexibilidad curricular se puede entender como una reorganización académica, rediseño de planes y programas de estudio en cuanto a sus contenidos y actividades, así como que el alumno tenga la posibilidad de elegir el contenido de enseñanza, el momento y los escenarios de sus aprendizajes. Así mismo, se puede referir al proceso de apertura y redimensionamiento de articular el desarrollo del conocimiento con la acción, es decir, como forma de consolidar, en el curso de la formación profesional, una mayor interdependencia entre el saber y el saber hacer. Esto significa que se plantea una mayor articulación de los conocimientos que se producen y reproducen en los programas académicos con los intereses de los alumnos y las demandas del entorno social. La organización de los contenidos curriculares se ha diversificado con el aporte de numerosos productos multidisciplinarios, interdisciplinarios y sobre todo transdisciplinarios que se apoyan, fundamentalmente, en enfoques centrados en el análisis de problemas y su solución. Esto cambia la orientación de un plan de estudios que pasa del aprendizaje centrado en los imaginarios de las disciplinas, a uno centrado en problemas, donde los límites de los contenidos disciplinares de las asignaturas se debilitan para dar paso a un gran cuerpo de conocimientos.

En este plan de estudios se pretende rescatar la flexibilidad enmarcada en el enfoque de los núcleos integradores representados por los Laboratorios y Talleres de Proyectos (LTP). En los LTPs se agrupan los conocimientos obtenidos por el alumno hasta el semestre correspondiente, permitiéndole proponer problemas y su solución, apoyados en la teoría y bajo la asesoría de los profesores. Estos

núcleos integradores son considerados el centro, eje, fundamento, o elemento principal al que se van agregando otros para formar un todo, debido a que articulan conocimientos y problemas de una o varias disciplinas o áreas. Así mismo, los problemas son elegidos de situaciones reales con las necesidades presentes y futuras de la sociedad, reconociendo que en los procesos de enseñanza y aprendizaje se ponen en juego tanto la esfera intelectual, como la humana, la profesional y la social. En este sentido, el plan de estudios tiene un carácter mixto, en donde el Ciclo Básico, es de tipo tradicional con una serie de asignaturas que proporcionan a los alumnos los elementos teóricos y metodológicos básicos para la conceptualización, definición, categorización, clasificación y aplicación en el campo de la Ingeniería Química, constituyendo las bases fundamentales para el cumplimiento de las funciones profesionales u objetivos terminales del ingeniero químico. El Ciclo Profesional, estructurado por módulos, en donde la relación de la teoría con la práctica, y la relación de la docencia con la investigación, permean la resolución de problemas que se plantean en las actividades prácticas de los alumnos, premisas importantes del modelo educativo de la Facultad, como elemento integrador de los contenidos curriculares.

Por otro lado, se puede decir que hay una flexibilidad al interior del Ciclo Básico ya que no hay una seriación obligatoria, dando la posibilidad de cursar las asignaturas en el orden que así lo consideren, pero como los contenidos siguen una lógica curricular, se les hace la recomendación de respetar la secuencia en los semestres.

Así mismo, los alumnos tienen la posibilidad de complementar su formación llevando una parte del plan de estudios en otras instituciones extranjeras a través de las diferentes convocatorias que genera la Dirección General de Cooperación e Internacionalización (DGEI) para movilidad estudiantil a nivel licenciatura, con base en los Convenios Generales de Movilidad e Intercambio Académico, establecidos con una gran diversidad de instituciones científicas, culturales y de educación superior, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales. En este sentido, la UNAM ha construido una sólida plataforma para la estrategia de internacionalización. Los convenios abren y fortalecen espacios interinstitucionales de cooperación académica y permiten, a su vez, la asociación de miembros o grupos de la comunidad con sus pares o contrapartes ubicados en centenares de instituciones distribuidas a lo largo y ancho del mapa internacional. Es importante señalar que los alumnos deberán cumplir con los requerimientos específicos que establezcan tanto la institución receptora como la emisora.

## 4.6 SERIACIÓN

Como se mencionó anteriormente, dentro del Ciclo Básico no existe seriación obligatoria entre las asignaturas, sólo recomendada para el adecuado desarrollo de los cursos correspondientes, siendo las que se señalan a continuación:

SERIACIÓN INDICATIVA ENTRE LAS ASIGNATURAS DEL CICLO BÁSICO		
ASIGNATURA	ASIGNATURA ANTECEDENTE	ASIGNATURA SUBSECUENTE
Matemáticas I	Ninguna	Matemáticas II, Bioestadística, Físicoquímica I y Laboratorio de Ciencia Básica II
Química I	Ninguna	Química II, Físicoquímica I y Laboratorio de Ciencia Básica II
Laboratorio de Ciencia Básica I	Ninguna	Laboratorio de Ciencia Básica II
Matemáticas II	Matemáticas I	Físicoquímica II
Química II	Química I	Química III, Físicoquímica II y Laboratorio de Ciencia Básica III
Físicoquímica I	Matemáticas I y Química I	Físicoquímica II, Química III y Laboratorio de Ciencia Básica III
Laboratorio de Ciencia Básica II	Laboratorio de Ciencia Básica I, Matemáticas I y Química I	Laboratorio de Ciencia Básica III

Los alumnos no podrán cursar ninguna asignatura del cuarto semestre en adelante, correspondiente al Ciclo Profesional, si no han cubierto todos los créditos del Ciclo Básico.

La seriación obligatoria entre semestres es la que se muestra a continuación:

SERIACIÓN	SEMESTRE
1°, 2° y 3 <sup>er</sup> anteceden a	4°
1°, 2° y 3 <sup>er</sup> anteceden a	5°
4° antecede a	6°
4° y 5° anteceden a	7°
5° y 6° anteceden a	8°
6° y 7° anteceden a	9°

Dentro del Ciclo Profesional, tanto las inscripciones como los créditos serán por asignatura, ya que los cursos y los LTPs que integran cada semestre están diseñados para ser cursados en forma simultánea.

## 4.7 TABLAS DE ASIGNATURAS POR SEMESTRE

Como se mencionó anteriormente, el plan de estudios está conformado por dos ciclos de enseñanza. En el Ciclo Básico se incluyen 12 asignaturas con un total de 142 créditos; y en el Ciclo Profesional se contabilizan 288 créditos; obteniéndose al final un total de 430 créditos.

Dentro del Ciclo Básico, los semestres 1° y 3° tendrán un total de 48 créditos, distribuidos en 15 horas teóricas y 18 prácticas (10 horas de laboratorio y 8 h de taller correspondientes a las tres asignaturas que completan el semestre); en tanto que el 2° semestre será de 46 créditos, distribuidos en 15 horas teóricas y 16 prácticas (10 horas de laboratorio y 6 h de taller correspondientes a las tres asignaturas que completan el semestre).

Todos los semestres del Ciclo Profesional serán de 48 créditos, distribuidos en 15 horas teóricas y 18 prácticas (12 horas de laboratorio y 6 h de taller), con excepción del cuarto semestre en el cual las horas teóricas serán 16, al igual que las prácticas.

ASIGNATURAS CICLO BÁSICO							
CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS/SEMANA		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	TOTAL DE CRÉDITOS
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
<b>PRIMER SEMESTRE</b>							
	Seminario de Problemas Socioeconómicos	Seminario	Obligatorio	2	2	64	6
	Matemáticas I	Teoría/Taller	Obligatorio	8	2	160	18
	Química I	Teoría/Taller	Obligatorio	6	2	128	14
	Laboratorio de Ciencia Básica I	Laboratorio	Obligatorio	0	10	160	10
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>							
	Matemáticas II	Teoría/Taller	Obligatorio	4	2	96	10
	Química II	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Fisicoquímica I	Teoría/Taller	Obligatorio	6	2	128	14
	Laboratorio de Ciencia Básica II	Laboratorio	Obligatorio	0	10	160	10
<b>TERCER SEMESTRE</b>							
	Bioestadística	Teoría/Taller	Obligatorio	4	4	128	12
	Química III	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Fisicoquímica II	Teoría/Taller	Obligatorio	6	2	128	14
	Laboratorio de Ciencia Básica III	Laboratorio	Obligatorio	0	10	160	10

MÓDULOS CICLO PROFESIONAL							
CLAVE	DENOMINACIÓN	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS/SEMANA		TOTAL DE HORAS POR SEMESTRE	TOTAL DE CRÉDITOS
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
<b>CUARTO SEMESTRE</b>							
	Balance de Masa y Energía	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Fenómenos de Transporte	Teoría/Taller	Obligatorio	5	1	96	11
	Química Industrial	Teoría/Taller	Obligatorio	3	2	80	8
	Métodos Numéricos	Teoría/Taller	Obligatorio	3	1	64	7
	Laboratorio y Taller de Proyectos	Laboratorio	Obligatorio	0	10	160	10
<b>QUINTO SEMESTRE</b>							
	Flujo de Fluidos	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Separación Mecánica y Mezclado	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Diseño de Equipo	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Laboratorio y Taller de Proyectos	Laboratorio	Obligatorio	0	12	192	12
<b>SEXTO SEMESTRE</b>							
	Ingeniería de Servicios	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Ingeniería Eléctrica	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Transferencia de Calor	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Laboratorio y Taller de Proyectos	Laboratorio	Obligatorio	0	12	192	12

<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b>							
	Termodinámica Química	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Diseño de Equipo de Separación	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Transferencia de Masa	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Laboratorio y Taller de Proyectos	Laboratorio	Obligatorio	0	12	192	12
<b>OCTAVO SEMESTRE</b>							
	Ingeniería de Reactores	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Ingeniería de Proyectos	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Dinámica y Control de Procesos	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Laboratorio y Taller de Proyectos	Laboratorio	Obligatorio	0	12	192	12
<b>NOVENO SEMESTRE</b>							
	Ingeniería Económica	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Ingeniería de Proyectos	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Administración de Proyectos	Teoría/Taller	Obligatorio	5	2	112	12
	Laboratorio y Taller de Proyectos	Laboratorio	Obligatorio	0	12	192	12

## 4.8 MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

### Ciclo Básico Total de Créditos: 142

PRIMER SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Laboratorio de Ciencia Básica I	0	10	10
Matemáticas I	8	2	18
Química I	6	2	14
Seminario de Problemas Socioeconómicos de México	2	2	6

Primer semestre 48 créditos

SEGUNDO SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Fisicoquímica I	6	2	14
Laboratorio de Ciencia Básica II	0	10	10
Matemáticas II	4	2	10
Química II	5	2	12

Segundo semestre 46 créditos

TERCER SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Bioestadística	4	4	12
Fisicoquímica II	6	2	14
Química III	5	2	12
Laboratorio de Ciencia Básica III	0	10	10

Tercer semestre 48 créditos

Para ingresar al ciclo profesional, es necesario haber acreditado las 12 asignaturas del Ciclo Básico.

### Ciclo Profesional Total de Créditos: 288

SEXTO SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Ingeniería de servicios	5	2	12
Ingeniería eléctrica	5	2	12
Transferencia de calor	5	2	12
Laboratorio y taller de proyectos	0	12	12

Sexto semestre 48 créditos

QUINTO SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Flujo de fluidos	5	2	12
Separación mecánica y mezclado	5	2	12
Diseño de equipo	5	2	12
Laboratorio y taller de proyectos	0	12	12

Quinto semestre 48 créditos

CUARTO SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Balance de masa y energía	5	2	12
Fenómenos de transporte	5	1	11
Química industrial	3	2	8
Métodos numéricos	3	1	7
Laboratorio y taller de proyectos	0	10	10

Cuarto semestre 48 créditos

SÉPTIMO SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Termodinámica química	5	2	12
Diseño de equipos y separación	5	2	12
Transferencia de masa	5	2	12
Laboratorio y taller de proyectos	0	12	12

Séptimo semestre 48 créditos

OCTAVO SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Ingeniería de reactores	5	2	12
Ingeniería de proyectos	5	2	12
Dinámica y control de proyectos	5	2	12
Laboratorio y taller de proyectos	0	12	12

Octavo semestre 48 créditos

NOVENO SEMESTRE			
ASIGNATURA	HORAS		CRÉD
	TEÓR	PRÁCT	
Ingeniería económica	5	2	12
Ingeniería de proyectos	5	2	12
Administración de proyectos	5	2	12
Laboratorio y taller de proyectos	0	12	12

Noveno semestre 48 créditos

**PENSUM ACADÉMICO:** total horas teóricas: 2192; total horas prácticas: 2496; total asignaturas: 37; total asignaturas teórico-prácticas: 28; total asignaturas prácticas: 9. **Total de créditos: 430.**

COLOR	
	Ciclo Básico
	Ciclo Profesional
	Ciclo Básico
	Ciclo Intermedio
	Ciclo Terminal

## 4.9 TABLA COMPARATIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE Y EL PROPUESTO

Las modificaciones realizadas fueron la actualización de los contenidos de los programas de las asignaturas, así como la inclusión de los mecanismos de evaluación del aprendizaje.

### 4.10 REQUISITOS

#### 4.10.1 De ingreso

Para ingresar a la Universidad es indispensable:

- a) Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan.
- b) Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente.
- c) Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8° del Reglamento General de Inscripciones.

Además, los aspirantes deben haber cursado el área de físico-matemáticas.

#### 4.10.2 Extracurriculares y prerrequisitos

- a) El alumno debe poseer conocimientos básicos del idioma inglés que le permitan la comprensión técnica y científica de este idioma.
- b) El alumno debe contar con conocimientos elementales de computación, tales como manejo de procesador de textos y hoja de cálculo.

#### 4.10.3 De permanencia

Son los límites de tiempo que tiene el alumno para cursar el plan de estudios y están establecidos en los artículos 22, 24 y 25 del Reglamento General de Inscripciones, que a la letra dicen:

**Artículo 22.** Los límites de tiempo para estar inscrito en la Universidad con los beneficios de todos los servicios educativos y extracurriculares, serán:

- a) Cuatro años para cada uno de los ciclos de bachillerato,
- b) En el ciclo de licenciatura, un 50 por ciento adicional a la duración del plan de estudios respectivo, y

- c) En las carreras cortas, las materias específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50% de la duración establecida en el plan de estudios respectivo.

Los alumnos que no terminen sus estudios en los plazos señalados, no serán reinscritos y únicamente conservarán el derecho a acreditar las materias faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

Estos términos se contarán a partir del ingreso al ciclo correspondiente, aunque se suspendan los estudios, salvo lo dispuesto en el artículo 23.

**Artículo 24.** El tiempo límite para el cumplimiento de la totalidad de los requisitos de los ciclos educativos de bachillerato y licenciatura, será el doble del tiempo establecido en el plan de estudios correspondiente, al término del cual se causará baja de la Institución. En el caso de las licenciaturas no se considerará, dentro de este límite de tiempo, la presentación del examen profesional.

**Artículo 25.** Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados en el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al plan de estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Los alumnos, al concluir su 50 por ciento adicional que les otorga el artículo 22 del Reglamento General de Inscripciones, podrán concluir sus estudios en otro lapso igual a través de exámenes extraordinarios.

#### **4.10.4 De egreso**

El alumno deberá haber cursado y aprobado el 100 por ciento de créditos y el total de las asignaturas contempladas en el plan de estudios.

#### **4.10.5 De titulación**

- Haber obtenido el 100% de créditos.
- Presentar constancia del Servicio Social.
- Optar por cualquier opción de titulación.

Opciones de Titulación aprobadas por el H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza, en la sesión del 12 de Marzo de 2013 (Anexo 2).

1. Titulación por total de créditos y alto nivel académico.
2. Titulación por Tesis o Tesina.
3. Titulación por seminario de titulación.
4. Titulación por actividad de apoyo a la docencia.
5. Titulación por experiencia profesional.
6. Titulación por profundización de conocimientos vía Programa de Educación Continua (Diplomados).

7. Titulación por informe de servicio social.
8. Titulación mediante créditos en posgrado.

Las opciones de titulación a las que con mayor frecuencia recurren los alumnos corresponden a los numerales 2 y 5.

El examen profesional se llevará a cabo al concluir el noveno semestre, de acuerdo con los estatutos universitarios vigentes. De esta manera se incrementará notablemente el porcentaje de alumnos titulados.

## **5. CRITERIOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

## 5.1 RECURSOS HUMANOS

El personal académico de la Licenciatura en Ingeniería Química está integrado por:

CATEGORÍA	NÚMERO
Profesores de carrera	15
Profesores de asignatura	68
Técnicos académicos	3
TOTAL	86

## 5.2 INFRAESTRUCTURA

Para cumplir con los objetivos del plan de estudios, la Licenciatura en Ingeniería Química, en forma compartida con otras licenciaturas, cuenta con recursos materiales suficientes. Los recursos materiales con los cuenta la facultad y dispone la licenciatura para realizar el proceso de enseñanza y de aprendizaje. En cuanto a espacios físicos la Facultad cuenta con: 47 aulas, 19 laboratorios, tres auditorios de diferentes capacidades, dos bibliotecas, una sala de videoconferencias y seis salas de cómputo, distribuidos en los dos campos (Campus I y Campus II), en donde desarrollan las actividades correspondientes a las diferentes áreas académicas; además de gimnasio y varias canchas deportivas, entre otras instalaciones.

En lo referido a la Licenciatura en Ingeniería Química se cuenta con:

INFRAESTRUCTURA	SERVICIOS QUE OFRECE	CANTIDAD
Laboratorios T-1408 y T-1410	Apoyo a la docencia (semestres 6º y 7º)	2
Planta piloto	Prácticas del ciclo profesional	1
Laboratorio de cómputo	Simulación de procesos, planteado de planos, internet, etc.	1

La facultad cuenta con un acervo de 31,470 títulos de libros (85,160 volúmenes), 412 títulos de revistas (8560 fascículos), 620 títulos de videos, el cual crece cada año. Además de una serie de servicios que prestan las bibliotecas: préstamo de equipo de cómputo con acceso a internet, sala de consulta, consulta de base de datos. Por otro lado, el alumno tiene el servicio de préstamo por la biblioteca central (Ciudad Universitaria). Y a través de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM se proporciona el servicio de acceso a la biblioteca digital (<http://www.dgbiblio.unam.mx/>), la consulta de revistas de suscripción, apoyo técnico e informático, procesos técnicos, servicios de obtención de documentos, entre otros; favoreciendo así el desarrollo del modelo educativo y la matrícula.

## 5.3 TABLA DE TRANSICIÓN ENTRE PLANES DE ESTUDIO

SEMESTRE	PLAN VIGENTE (1976)	PLAN PROPUESTO (2016)
2016-I	Tercer semestre	Primer semestre
2016-II	Cuarto semestre	Segundo semestre
2017-I	Quinto semestre	Tercer semestre
2017-II	Sexto semestre	Cuarto semestre
2018-I	Séptimo semestre	Quinto semestre
2018-II	Octavo semestre	Sexto semestre
2019-I	Noveno semestre	Séptimo semestre
2019-II	50 por ciento adicional a la duración del plan de estudios para la conclusión de la licenciatura en forma ordinaria*	Octavo semestre
2020-I		Noveno semestre
2020-II		
2021-I		
2021-II		
2022-I	50 por ciento adicional a la duración del plan de estudios para la conclusión de la licenciatura mediante exámenes extraordinarios*	
2022-II		
2023-I		
2023-II		
2024-I		
2024-II	Pérdida de vigencia del Plan 1993	Implantación total del Plan 2016

\*Artículos 22 y 24 del Reglamento General de Inscripciones

### 5.3.1 Criterios Administrativos

Este plan de estudios actualizado entrará en vigor al siguiente ciclo lectivo inmediato posterior a la fecha de aprobación por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías.

## 5.4 TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE EL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE Y EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

Esta propuesta de plan de estudios mantiene las mismas características crediticias y de distribución de horas, aprobada desde 1976 y la separación administrativa aprobada en 1993 por el H. Consejo Universitario, como se muestra en la tabla siguiente:

SEMESTRE	CURSO	1976				1993*				2016**				
		HORAS DE TEORÍA	HORAS DE TALLER	HORAS DE LABORATORIO	NO. DE CRÉDITOS	HORAS DE TEORÍA	HORAS DE TALLER	HORAS DE LABORATORIO	NO. DE CRÉDITOS	HORAS DE TEORÍA	HORAS DE TALLER	HORAS DE LABORATORIO	NO. DE CRÉDITOS	
1	Seminario de Problemas Socioeconómicos	1	4		6	1	4		6	1	4		6	
	Matemáticas I	8	2		18	8	2		18	8	2		18	
	Química I	6	2		14	6	2		14	6	2		14	
	Laboratorio de Ciencia Básica I			10	10			10	10			10	10	
2	Matemáticas II	4	2		10	4	2		10	4	2		10	
	Química II	5	2		12	5	2		12	5	2		12	
	Fisicoquímica I	6	2		14	6	2		14	6	2		14	
	Laboratorio de Ciencia Básica II			10	10			10	10			10	10	
3	Bioestadística	4	4		12	4	4		12	4	4		12	
	Química III	5	2		12	5	2		12	5	2		12	
	Fisicoquímica II	6	2		14	6	2		14	6	2		14	
	Laboratorio de Ciencia Básica III			10	10			10	10			10	10	
4	Análisis de Procesos	Balace de Masa y Energía	5			10	5	2		12	5	2		12
		Fenómenos de Transporte	5			10	5	1		11	5	1		11
		Química Industrial	3			6	3	2		8	3	2		8
		Métodos Numéricos	3			6	3	1		7	3	1		7
		Laboratorio y Taller de Proyectos			16	16			10	10			10	10
5	Manejo de Materiales	Flujo de Fluidos	5			10	5	2		12	5	2		12
		Separación Mecánica y Mezclado	5			10	5	2		12	5	2		12

		Diseño de Equipo	5			10	5	2		12	5	2		12
		Laboratorio y Taller de Proyectos			18	18			12	12			12	12
6	Manejo de Energía	Ingeniería de Servicios	5			10	5	2		12	5	2		12
		Ingeniería Eléctrica	5			10	5	2		12	5	2		12
		Transferencia de Calor	5			10	5	2		12	5	2		12
		Laboratorio y Taller de Proyectos			18	18			12	12			12	12
7	Procesos de Separación	Termodinámica Química	5			10	5	2		12	5	2		12
		Diseño de Equipo de Separación	5			10	5	2		12	5	2		12
		Transferencia de Masa	5			10	5	2		12	5	2		12
		Laboratorio y Taller de Proyectos			18	18			12	12			12	12
8	Diseño de Procesos	Ingeniería de Reactores	5			10	5	2		12	5	2		12
		Ingeniería de Procesos	5			10	5	2		12	5	2		12
		Dinámica y Control de Procesos	5			10	5	2		12	5	2		12
		Laboratorio y Taller de Proyectos			18	18			12	12			12	12

9	Desarrollo de Proyectos	Ingeniería Económica	5			10	5	2		12	5	2		12
		Administración de Proyectos	5			10	5	2		12	5	2		12
		Ingeniería de Proyectos	5			10	5	2		12	5	2		12
		Laboratorio y Taller de Proyectos			18	18			12	12			12	12

\*Separación administrativa realizada con el aval del H. Consejo Universitario, según consta en el documento 2/667 del 25 de mayo de 1993 (Anexo I). El total de créditos no se ve afectado.

\*\*NO sufre modificaciones la denominación de la asignatura, el número de créditos, las horas asignadas y la ubicación de los semestres.

## **6. EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

## 6. EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN

La evaluación del plan de estudios deberá realizarse permanentemente para permitir su actualización o modificación cada 5 años. Algunos elementos de evaluación que deben tomarse en cuenta son:

### 6.1 EXAMEN DIAGNÓSTICO AL INGRESO

#### Objetivo

Determinar el nivel de conocimientos y el perfil de los alumnos de primer ingreso a la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza.

#### Indicadores

- Dominio de conocimientos previos necesarios para iniciar la licenciatura.
- Habilidades intelectuales.
- Dominio de otros idiomas.
- Dominio de herramientas informáticas.
- Características socioeconómicas y culturales.
- Características de personalidad.
- Expectativas acerca de la licenciatura.

#### Instrumentos principales

- Directorio de los alumnos de primer ingreso por generación.
- Cuestionario para valorar conocimientos previos y expectativas.
- Cuestionario para valorar habilidades.
- Prueba psicométrica.

### 6.2 EXAMEN DIAGNÓSTICO DEL LOGRO DEL PERFIL INTERMEDIO

#### Objetivo

Determinar los conocimientos, habilidades y actitudes obtenidos por los alumnos al finalizar el ciclo básico de la Licenciatura en Ingeniería Química.

## **Indicadores**

- Contenidos esenciales por asignatura.
- Habilidades que se requieren dominar por el alumno en el ciclo básico.
- Actitudes que se requiere que el alumno adquiera en el ciclo básico.

## **Instrumentos principales**

- Examen de conocimientos para el ciclo básico.
- Examen práctico para el ciclo básico.
- Escalas de valoración de actitudes para el ciclo básico.

# **6.3 SEGUIMIENTO DE LA TRAYECTORIA ESCOLAR**

## **Objetivo**

Analizar el rendimiento académico de los alumnos por generación, que permita identificar tanto las fortalezas como las debilidades que inciden en su avance académico, para llevar a cabo las estrategias de intervención que se consideren pertinentes.

## **Indicadores**

- Número de alumnos aprobados, reprobados y no presentados por asignatura.
- Promedios de calificación por grupo.
- Determinación de asignaturas con alto índice de reprobación.
- Identificación de alumnos con alto desempeño académico.
- Número de alumnos con alto desempeño académico.
- Número de alumnos con baja temporal o definitiva por generación.

## **Instrumentos principales**

- Bases de datos de la trayectoria académica de cada alumno, por grupo y por generación.
- Cuestionario dirigido a alumnos.
- Cuestionario dirigido a docentes.
- Cuestionario que se aplicará a los alumnos que han abandonado sus estudios.
- Análisis de la trayectoria académica de los alumnos por generación.

## 6.4 EVALUACIÓN DE LOS ASIGNATURAS CON ALTO ÍNDICE DE REPROBACIÓN

### Objetivo

Determinar los principales factores que inciden en la reprobación escolar de la Licenciatura en Ingeniería Química.

### Indicadores

- Número de asignaturas con alto índice de reprobación en la licenciatura.
- Análisis de los programas de las asignaturas con alto índice de reprobación.
- Porcentaje de conocimientos previos con los que cuentan los alumnos.
- Metodología didáctica empleada en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Criterios de evaluación del aprendizaje empleados en las asignaturas con alto índice de reprobación y su relación con el proceso de enseñanza.
- Apoyos didácticos que utiliza el profesor.

### Instrumentos principales

- Cuestionario dirigido a los alumnos.
- Cuestionario dirigido a los profesores e instancias académico-administrativas.
- Programas de estudio de las asignaturas.
- Procedimiento de evaluación del aprendizaje.

## 6.5 SEGUIMIENTO DEL ABANDONO ESCOLAR

### Objetivo

Analizar los aspectos más relevantes que inciden en el abandono escolar dentro de la Licenciatura en Ingeniería Química.

### Indicadores

- Índices de alumnos de baja temporal o definitiva.
- Índices de alumnos que abandonan la licenciatura por generación.
- Índices de los aspectos más importantes que encaminan al alumno al abandono escolar.
- Identificación de alumnos con probabilidades de abandono escolar.

### Instrumentos principales

- Bases de datos de la trayectoria académica de cada alumno, por grupo y por generación.
- Cuestionario dirigido a alumnos.
- Cuestionario dirigido a docentes.

- Cuestionario que se aplicará a los alumnos que han abandonado sus estudios.
- Análisis de la trayectoria académica de los alumnos por generación.

## 6.6 EVALUACIÓN DE LA DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN

### Objetivo

Fortalecer las funciones sustantivas de docencia, investigación y su vinculación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos.

### Indicadores

#### *Docencia*

- Evaluación de la enseñanza por los alumnos.
- Cumplimiento de los objetivos establecidos en los programas académicos.
- Participación de la planta docente en los proyectos estratégicos del Plan de Desarrollo Institucional.
- Retroalimentación a la docencia de los proyectos de investigación y vinculación.
- Participación del personal docente en proyectos institucionales con financiamiento.

#### *Investigación*

- Número de proyectos de investigación en los que participan profesores de la carrera por año.
- Líneas de investigación establecidas por la licenciatura.
- Financiamiento con el que cuentan los proyectos.
- Resultados de los proyectos elaborados:
  - Tesis.
  - Publicaciones.
  - Patentes.
  - Conferencias, ponencias, etc.
- Impacto de la investigación realizada en la docencia y en la vinculación de la licenciatura con el entorno.

#### *Vinculación*

- Áreas actuales de vinculación de la licenciatura con el entorno.
- Áreas potenciales de vinculación de la licenciatura con el entorno.
- Convenios de colaboración establecidos por año.
- Seguimiento de los proyectos de colaboración que se llevan a cabo.
- Resultados obtenidos de los proyectos de colaboración y su aplicación.
- Participación de la planta docente y alumnos en los proyectos de colaboración
- Impacto de los proyectos de colaboración con los planes, programas de estudio y en la investigación.

### ***Instrumentos principales***

- Base de datos de la planta docente:
  - Directorio de la planta docente.
  - Número de profesores por tipo de contratación, categoría y nivel.
  - Estudios de posgrado que han realizado.
  - Participación en actividades de educación continua.
- Base de datos de los proyectos de investigación en los que participan profesores y alumnos de la Licenciatura en Ingeniería Química.
- Base de datos de los proyectos de colaboración en los que participan profesores y alumnos de la Licenciatura en Ingeniería Química.
- Cuestionario de evaluación de la práctica docente por los alumnos.
- Listas de cotejo.
- Escalas.
- Reportes.

## **6.7 CRITERIOS GENERALES DE LOS PROGRAMAS DE SUPERACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO**

### **Objetivo**

Promover la actualización y formación del personal académico de la Licenciatura en Ingeniería Química con base en los requerimientos curriculares, el Plan de Desarrollo Institucional, los avances científicos-tecnológicos y propuestas pedagógicas innovadoras.

### **Indicadores**

- Análisis de las modalidades de la práctica docente en la Licenciatura en Ingeniería Química.
- Resultados de la evaluación del desempeño docente.
- Determinación del perfil profesiográfico del docente por ciclos, áreas o asignaturas.
- Programas de formación docente con los que cuenta la licenciatura.
- Programas de formación docente que se llevan a cabo en otras dependencias e instituciones.
- Aplicación de programas de formación docente.
- Impacto de la formación docente en la práctica educativa y los programas de estudio.

### **Instrumentos principales**

- Base de datos de la planta docente.
  - Directorio de la planta docente.
  - Número de profesores por tipo de contratación, categoría y nivel.
  - Estudios de posgrado que han realizado.
  - Participación en actividades de educación continua.
- Análisis de la pertinencia de los programas de formación docente de la Licenciatura en Ingeniería Química.

- Análisis de los resultados e impacto de los programas de formación docente que se llevaron a cabo.

## **6.8 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LOS RECURSOS MATERIALES E INFRAESTRUCTURA**

### **Objetivo**

Evaluar el estado en el que se encuentran la infraestructura y los recursos materiales con los que cuenta la licenciatura y su adecuación para el óptimo funcionamiento de la misma a corto y mediano plazo.

### **Indicadores**

- Inventario de los recursos materiales e infraestructura con los que cuenta la licenciatura.
- Análisis del estado en el que se encuentran los recursos materiales e infraestructura con los que cuenta la licenciatura.
- Análisis de los requerimientos de recursos materiales e infraestructura por año para el periodo 2007-2010.

### **Instrumentos principales**

- Listas de cotejo.
- Escalas.
- Reportes del estado de materiales e infraestructura.

Etapa. Análisis de la relación Plan de Estudios-Sociedad (coherencia externa).

Esta etapa tiene como finalidad analizar las respuestas que el plan de estudios vigente ofrece para la formación de ingenieros químicos, tomando en cuenta principalmente los siguientes aspectos: contexto socioeconómico y político del país en el marco nacional e internacional, necesidades sociales a las que se pretende que responda, avances científico-tecnológicos y situación específica de este campo profesional.

## **6.9 SEGUIMIENTO DE EGRESADOS**

### **Objetivo**

Evaluar la trayectoria académica y profesional de los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza.

## **Indicadores**

- Tiempo para la inserción en el mercado laboral.
- Ubicación por área en el campo laboral.
- Nivel, categoría y sueldo.
- Promociones.
- Educación continua para su actualización.
- Estudios de posgrado.
- Funciones profesionales que realiza.
- Investigaciones y publicaciones realizadas por los egresados.
- Retroalimentación al plan de estudios.
- Vigencia de conocimientos adquiridos en la licenciatura.
- Contenidos curriculares aplicados en la práctica.

## **Instrumentos principales**

- Base de datos por generación.
- Cuestionario de seguimiento de egresados.

### **6.9.1 Seguimiento de alumnos en servicio social**

#### **Objetivo**

Analizar el desempeño de los alumnos de Ingeniería Química de la FES Zaragoza en el Servicio Social y su retroalimentación al plan de estudios de la licenciatura.

#### **Indicadores**

- Áreas en las que se desempeñan los alumnos.
- Funciones que realizan en las áreas mencionadas.
- Logro de funciones profesionales establecidas en el plan de estudios.
- Retroalimentación al plan de estudios.

#### **Instrumentos principales**

- Cuestionario dirigido a los prestadores de servicio social.
- Cuestionario dirigido a los coordinadores de programas de servicio social en los que participan los estudiantes de la licenciatura.
- Informe anual del coordinador del servicio social de la licenciatura.

## 6.9.2 Análisis de la práctica profesional

### Objetivo

Analizar la práctica profesional vigente de la ingeniería química y sus tendencias de desarrollo a nivel nacional e internacional, así como su vinculación con el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química de la FES Zaragoza.

### Indicadores

- Campos de trabajo actual y potencial.
- Funciones profesionales desarrolladas en los campos de trabajo actual y potencial.
- Marco legal de ejercicio profesional.
- Participación y proyección colegiada.
- Innovaciones en el campo profesional.
- Necesidades sociales relacionadas con la profesión.
- Políticas y programas gubernamentales relacionados con la profesión.
- Tendencias en el desarrollo disciplinar y de la profesión a nivel nacional e internacional.
- Líneas de investigación atingentes a la profesión a nivel nacional e internacional.

### Instrumentos principales:

- Encuesta a empleadores.
- Entrevistas a expertos.
- Análisis de la normatividad vigente.
- Investigación documental.
- Corrientes innovadoras en congresos, encuentros, coloquios, etc.

## 6.10 MECANISMOS DE ACTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA

### Objetivo

Evaluar la actualidad y pertinencia de los contenidos curriculares y bibliografía de la Licenciatura en Ingeniería Química, con base en los requerimientos del campo profesional y los avances científico-tecnológicos, así como las propuestas educativas innovadoras.

### Indicadores

- Organización y secuencia de contenidos curriculares.
- Actualización de contenidos con base en los avances científico-tecnológicos.
- Relación de contenidos por área curricular y ciclo profesional.
- Metodología didáctica propuesta en las aulas y su contrastación con la práctica.
- Relación teoría-práctica.

- Elementos que integran los programas analíticos.
- Organización y congruencia de los elementos que integran los programas analíticos.
- Relación entre lo planeado y lo realizado.
- Relación maestro-alumno.
- Actualización de la bibliografía básica y complementaria.
- Disponibilidad de la bibliografía básica y complementaria.
- Disponibilidad de recursos materiales y equipo.
- Recursos didácticos empleados por el profesor.

### **Instrumentos principales**

- Cuestionario de evaluación de los programas analíticos dirigido a los alumnos.
- Cuestionario de evaluación de los programas analíticos dirigido a los profesores e instancias académico-administrativas.
- Inventario del acervo bibliográfico con el que cuenta la Licenciatura en Ingeniería Química en la biblioteca del Campus II de la FES Zaragoza.
- Análisis de las modificaciones que se deben llevar a cabo en los programas analíticos de cada semestre.
- Instrumento de evaluación de los programas analíticos.
- Listado de los requerimientos para incrementar el acervo bibliográfico de la licenciatura en forma anual.
- Apoyos didácticos con los que cuenta el alumno.
- Apoyos didácticos con los que cuenta el profesor.

### **Etapa. Síntesis general.**

Esta etapa tiene como propósito integrar los resultados del proceso de evaluación. Se puede llevar a cabo de manera parcial, para retroalimentar los programas de estudio y su operatividad, o de manera general, para elaborar propuestas fundamentadas acerca del plan de estudios vigente en su totalidad, encaminadas a decidir si continúa como está o si se reestructura parcial o totalmente. Esta síntesis general se llevará a cabo de manera anual y comprenderá los siguientes aspectos:

- Planeación y realización de un Taller de Evaluación Curricular en el que participen los equipos responsables de cada uno de los proyectos de investigación educativa y el equipo coordinador.
- Revisión de los informes de los proyectos de investigación educativa que se hayan llevado a cabo respecto de la relación Plan de Estudios-Sociedad y del análisis curricular.
- Integración de los principales resultados obtenidos de los proyectos de investigación.
- Elaboración de propuestas y conclusiones generales.

# **BIBLIOGRAFÍA**

1. Agrawal, R. & Mallapragada, D.S. (november 2010), Chemical Engineering in a Solar Energy-Driven Sustainable Future, AIChE Journal, Volume 56, Issue 11, pages 2762-2768.
2. Barnés de Castro, F. (julio 1992), La formación del Ingeniero Químico para el año 2000, Educación Química 3 [3], págs. 194-212.
3. González, G. (2011), La autoevaluación, momento de fisura de la realidad. El plan de estudios de la licenciatura de ingeniero químico de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM, Tesis de Maestría en Enseñanza Superior, UNAM.
4. Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, (2011), Actualización del plan de estudios aprobado por el H. Consejo Técnico de la FES Cuautitlán en su sesión del día 21 de Mayo de 2011.
5. Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM (1976). [https://www.dgae.unam.mx/planes/zaragoza/Ingquim\\_zaragoza.pdf](https://www.dgae.unam.mx/planes/zaragoza/Ingquim_zaragoza.pdf) (1993) [Consultado el día 28 de junio de 2013].
6. Plan de Estudios de la Facultad de Química, UNAM (2013). [http://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=60&id\\_article=3127&color=E6AD04&rub2=745](http://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=60&id_article=3127&color=E6AD04&rub2=745) [Consultado el día 28 de junio de 2013].
7. Plan de Estudios de la Universidad Autónoma Metropolitana en su plantel Iztapalapa (2013). [http://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/24\\_10\\_Lic\\_Ing\\_Quimica\\_IZT.pdf](http://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/24_10_Lic_Ing_Quimica_IZT.pdf) [Consultado el día 28 de junio de 2013].
8. Plan de Estudios del Instituto Politécnico Nacional (ESIQIE, 2010). [http://www.esiqie.ipn.mx/Documents/IQI\\_2010.pdf](http://www.esiqie.ipn.mx/Documents/IQI_2010.pdf) [Consultado el día 28 de junio de 2013].
9. Plan de Estudios del Tecnológico de Monterrey (2011). <http://www.itesm.edu/wps/wcm/connect/itesm/tecnologico+de+monterrey/carreras+profesionales/areas+de+estudio/ingenieria+y+ciencias/iqa> [Consultado el día 28 de junio de 2013].
10. Plan de Estudios de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (2012). <http://www.uaslp.mx/Spanish/Academicas/FCQ/ofert/licen/iq/Paginas/default.aspx> [Consultado el día 28 de junio de 2013].
11. Plan de Estudios de la Universidad de Cádiz, España (2009). [http://ciencias.uca.es/grados/grado\\_ingenieria\\_quimica/memoria%20grado%20ing%20quimica.pdf](http://ciencias.uca.es/grados/grado_ingenieria_quimica/memoria%20grado%20ing%20quimica.pdf) [Consultado el día 28 de junio de 2013].
12. Plan de Estudios de la Universidad de Chile (2007). <http://escuela.ing.uchile.cl/normas-y-reglamentos/0025028%20Planes%20de%20Estudios.pdf> [Consultado el día 28 de junio de 2013].
13. Plan de Estudios de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela (2011). <http://www.secretaria.usb.ve/sites/default/files/documentos/CATALOGO%20INTEGRADO%20USB.pdf> [Consultado el día 28 de junio de 2013].
14. Portal de Estadística Universitaria, (2000- 2013), Series Estadísticas UNAM, disponible en: [http://www.estadistica.unam.mx/series\\_inst/index.php](http://www.estadistica.unam.mx/series_inst/index.php) [Consultado el día 20 de julio de 2013].

# ANEXOS

# **ANEXO 1**

- **OFICIO DE APROBACIÓN DEL CONSEJO UNIVERSITARIO EN 1993, DE LA SEPARACIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS COMPONENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA DEL 4º AL 9º SEMESTRES.**
- **OFICIO DE APROBACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS POR EL CONSEJO TÉCNICO.**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

CONSEJO UNIVERSITARIO

2/667

Ing. Leopoldo Silva  
Director General de Administración Escolar  
P r e s e n t e .

La Comisión del Trabajo Académico, en su sesión efectuada con esta fecha, conoció y examinó la solicitud de Separación Administrativa de los Componentes de la Carrera de Ingeniería Química, del 4o. al 9o. semestres, para que se genere un acta de calificación por cada uno de ellos, que presenta la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, La Comisión considerándola conveniente, tomó el siguiente:

ACUERDO NUM. 6.- La Comisión del Trabajo Académico acordó comunicar a la Dirección General de Administración Escolar para su cumplimiento, que es de aprobarse la solicitud de Separación administrativa de los componentes de la Carrera de Ingeniería Química, del 4o. al 9o. semestres, para que se genere un acta de calificación por cada uno de ellos, que presenta la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, aprobada por su Consejo Técnico, en virtud de que dicha propuesta está fundamentada en el plan de estudios vigente de la carrera, que en los primeros tres semestres tiene un acta por cada asignatura y del 4o. al 9o., una por módulo, que cada uno de estos módulos se encuentran integrados por componentes, que se tiene una sola acta por módulo, lo que implica que para acreditarlo, el alumno tiene que pasar todos los componentes o materias que lo integran, si no acredita la totalidad de los componentes (materia), aparece en el acta la calificación de NA, por lo que se tienen que guardar las calificaciones restantes: se hace notar que dicha reforma administrativa no implica cambio en los créditos de la carrera ni en los contenidos de los componentes especificados en el plan de estudios, y facilita un mejor control en el manejo de calificaciones.

Atentamente  
POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU  
Ciudad Universitaria, D.F., a 25 de mayo de 1993  
PRESIDENTE DE LA COMISION

Ing. José Manuel Covarrubias



DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR  
SUBDIRECCION DE IDENTIFICACION Y NORMATIVIDAD  
DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS

c.c. al C.            Secretario de Servicios Académicos  
c.c. al C.            Secretario Administrativo  
c.c. al C.            Director General de Incorporación y Revalidación de  
Estudios  
c.c. al C.            Director General de Personal  
c.c. al C.            Jefe de la Oficina de Registro de Planes de Estudio  
c.c. al C.            Director de Orientación Vocacional  
c.c. al C.            Director General de Planeación, Evaluación y  
Proyectos Académicos.

V1



**DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR**  
**SUBDIRECCION DE CERTIFICACION Y NORMATIVIDAD**  
**DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO**

AA/mc/eh



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"ZARAGOZA"

H. CONSEJO TÉCNICO



Oficio No: **FESZ/CT/568/13**

Asunto: **Modificación de Plan  
de Estudios**

**DR. ROBERTO MENDOZA SERNA**  
Jefe de la Carrera de Ingeniería Química  
**Presente**

Me permito informarle que el H. Consejo Técnico de esta Facultad, en su Sesión Ordinaria del 13 de agosto del año en curso, con el Acuerdo No. 13/08-SO/19.1, **aprobó el Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química**, considerando lo siguiente:

1. El Plan de Estudios por sus características innovadoras de origen, sigue siendo vigente para la disciplina en cuanto a su fundamentación académica, considerando su flexibilidad y versatilidad multidisciplinaria planteadas.
2. Se actualizaron los objetivos de aprendizaje, los contenidos de los programas sintéticos, la bibliografía, el perfil profesiográfico y los mecanismos de evaluación del aprendizaje; y se elaboraron los programas analíticos.
3. Se estimó pertinente mantener los perfiles de ingreso, permanencia y de egreso, el mapa curricular, el nombre de las materias así como su seriación.

Por tal motivo, este Cuerpo Colegiado determinó que el documento se envíe a la Coordinación de Apoyos a los Consejos Académicos de Área, y posteriormente al Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), acorde con lo establecido en la Legislación Universitaria.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
México, D.F., 14 de agosto de 2013  
**EL PRESIDENTE DEL CONSEJO TÉCNICO**

  
**DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ**

## **ANEXO 2**

- **OPCIONES DE TITULACIÓN RATIFICADAS POR EL CONSEJO TÉCNICO.**
- **OFICIO DE APROBACIÓN DEL REGLAMENTO DE OPERACIÓN DE LAS OPCIONES DE TITULACIÓN.**
- **REGLAMENTO DE LAS OPCIONES DE TITULACIÓN.**



**OPCIONES DE TITULACIÓN RATIFICADAS  
POR EL CONSEJO TÉCNICO,  
MEDIANTE EL ACUERDO No. 13/03-SO/1.1,  
CELEBRADO EL 12 DE MARZO DE 2013**



El H. Consejo Técnico ratificó las siguientes Opciones de Titulación para la Licenciatura en Ingeniería Química:

<b>OPCIONES</b>	<b>REQUISITOS</b>
1. Totalidad de créditos y alto nivel académico	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Haber cubierto el 100% de créditos del plan de estudios.</li><li>2. Promedio igual o superior a 9.5.</li><li>3. Presentar carta de terminación y de liberación de servicio social.</li><li>4. Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li><li>5. No haber tenido calificaciones reprobatorias o NP en alguna asignatura o módulo.</li><li>6. No haber presentado exámenes extraordinarios en alguna asignatura o módulo.</li><li>7. A todos los alumnos que cumplan con estos requisitos se les otorgará mención honorífica.</li></ol>
2. Tesis o Tesina y examen profesional	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios.</li><li>2. Haber concluido el servicio social.</li><li>3. Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li><li>4. Elaborar el escrito de tesis acorde con los criterios establecidos por el Consejo Técnico.</li><li>5. Réplica oral conforme se establece en los artículos 21, 22 y 24 del RGE.</li><li>6. Se otorgará mención honorífica a los alumnos que tengan un promedio general en la carrera igual o mayor de 9.0; exposición de tesis de calidad, réplica oral de calidad.</li></ol>
3. Seminario de tesis o tesina	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios.</li><li>2. Haber concluido el servicio social.</li><li>3. Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li><li>4. Constancia de aprobación de un curso básico de cómputo, cuando la carrera así lo establezca.</li><li>5. El alumno deberá cursar un seminario organizado por la carrera dentro de los tiempos curriculares para la elaboración de la tesis o tesina.</li><li>6. Réplica oral conforme se establece en los artículos 21, 22 y 24 del RGE.</li><li>7. Se otorgará mención honorífica a los alumnos que tengan un promedio general en la carrera igual o mayor de 9.0; exposición de tesis de calidad, réplica oral.</li></ol>
4. Actividad de apoyo a la docencia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios y tener promedio mínimo de 8.</li><li>2. Haber concluido el servicio social.</li><li>3. Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li><li>4. Constancia de aprobación de un curso básico de cómputo, cuando la carrera así lo establezca.</li><li>5. Aprobar un curso de introducción a la docencia con una duración mínima de 40 horas.</li><li>6. Participar como profesor adjunto honorífico en una asignatura o módulo que se</li></ol>

	<p>imparta en su carrera en un mínimo de 4 horas/semana/mes por un semestre.</p> <p>7. Ser co-autor de un material de apoyo didáctico elaborado por el profesor titular de la asignatura o módulo en donde participe.</p> <p>8. Presentar un examen ante un jurado, el cual consistirá en la evaluación del material didáctico y presentación oral acorde con lo establecido en el artículo 23 de RGE.</p> <p>9. Se otorgará mención honorífica a los alumnos que tengan un promedio general en la carrera igual o mayor de 9.0 y la opinión favorable del jurado considerando la calidad del material didáctico, exposición oral y réplica.</p>
5. Trabajo profesional	<p>1. Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios.</p> <p>2. Haber concluido el servicio social.</p> <p>3. Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</p> <p>4. Comprobante formal de práctica profesional en el ámbito disciplinario mínima de un año.</p> <p>5. Presentar un escrito de 20 a 30 cuartillas en el que describa y se fundamente la práctica profesional ejercida, acorde con el siguiente formato: (i) portada, (ii) fundamentación relativa a la vinculación de la práctica profesional con el perfil profesional del plan de estudios, (iii) descripción de la práctica profesional, incluyendo esquemas, diagramas de flujo e imágenes, (iv) principales logros o experiencias que reforzaron su formación profesional, (v) referencias.</p> <p>6. Presentar un examen ante un jurado, el cual consistirá en la evaluación del reporte de la práctica profesional, acorde con lo establecido en el artículo 23 de RGE.</p>
6. Ampliación y profundización de conocimientos	<p>El alumno podrá optar por alguna de las dos opciones siguientes:</p> <p><b>I. Profundización del conocimiento (Diplomados)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios.</li> <li>- Haber concluido el servicio social.</li> <li>- Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li> <li>- Constancia de aprobación de un curso básico de cómputo, cuando la carrera así lo establezca.</li> <li>- Aprobar un diplomado de educación continua impartido por la UNAM, con una duración mínima de 240 horas, especificado como opciones de titulación en su licenciatura.</li> </ul> <p><b>II. Ampliación del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios con un promedio mínimo de 8.5.</li> <li>- Haber concluido el servicio social.</li> <li>- Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li> <li>- Constancia de aprobación de un curso básico de cómputo, cuando la carrera así lo establezca.</li> <li>- Aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura o de otra afín impartida en la UNAM, equivalente a por lo menos el diez por ciento de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9. Dichas asignaturas se considerarán como un semestre adicional.</li> </ul>
7. Informe final de servicio social	<p>1. Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios y <b>tener un promedio mínimo de 8.</b></p> <p>2. Solicitar por escrito a la jefatura de carrera esta opción de titulación, antes de iniciar el servicio social.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Las opciones de servicio social para titulación deberán ser práctica profesional a nivel comunitario o participación en actividades de investigación en proyectos aprobados por un grupo colegiado y registrados en la División de Investigación y Posgrado.</li> <li>4. Concluir el servicio social en un máximo de un año a partir de la fecha de inicio.</li> <li>5. Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li> <li>6. Constancia de aprobación de un curso básico de cómputo, cuando la carrera así lo establezca.</li> <li>7. Entregar un informe sobre las actividades realizadas, con una extensión de 20 a 30 cuartillas en el que se fundamente y se describa el servicio social en el marco de su práctica profesional, acorde con la siguiente estructura: (i) portada, (ii) índice, (iii) fundamentación del proyecto o programa, (iv) descripción del servicio social realizado, incluyendo la presentación sistemática de las actividades, para lo cual se podrán presentar esquemas, diagramas de flujo, cuadros, gráficas e imágenes, (v) relevancia de las actividades realizadas, señalando logros, (vi) propuestas, (vii) referencias.</li> <li>8. Presentar un examen ante un jurado, el cual consistirá en la evaluación del reporte de la actividad del servicio social, y la presentación acorde con lo establecido en el artículo 23 de RGE.</li> </ol>
8. Créditos de posgrado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haber concluido el 100% de créditos del plan de estudios y tener promedio mínimo de 8.</li> <li>2. Haber concluido el servicio social.</li> <li>3. Haber acreditado el idioma, a nivel comprensión de lectura.</li> <li>4. Constancia de aprobación de un curso básico de cómputo, cuando la carrera así lo establezca.</li> <li>5. Cursar y aprobar dos semestres en un posgrado (especialización, maestría o doctorado) con una calificación mínima de 8.</li> <li>6. En el caso de las especializaciones de Enfermería con duración de un año, aprobar un semestre con una calificación mínima de 8.</li> </ol>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"ZARAGOZA"

H. CONSEJO TÉCNICO



Oficio No: FESZ/CT/506/13  
Asunto: Se envía Reglamento

DR. ROBERTO MENDOZA SERNA  
Jefe de la Carrera de Ingeniería Química  
P r e s e n t e

Me permito informar a usted que H. Consejo Técnico de esta Facultad en su Sesión Ordinaria del 11 de junio de 2013, con el Acuerdo No. 13/06-SO/3.2, aprobó el **Reglamento de Operación de las Opciones de Titulación de Licenciatura de la FES Zaragoza**, del cual se le hace entrega en archivo PDF en el CD anexo para su consulta y aplicación a partir de la fecha de aprobación.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
México, D.F., 24 de julio de 2013  
EL SECRETARIO DEL H. CONSEJO TÉCNICO

DR. VICENTE J. HERNÁNDEZ ABAD

Anexo: CD

VJHA/@ma\*

*Recibo  
Vicente J. Hernández Abad  
6/ Agosto /13*

**Acuse  
Recibo**

# REGLAMENTO DE OPERACIÓN DE LAS OPCIONES DE TITULACIÓN DE LICENCIATURA DE LA FES ZARAGOZA

## PRESENTACIÓN

El presente Reglamento se emite con la finalidad de establecer la normatividad y procedimientos a la que se deben apegar todos los Comités Académicos de Carrera de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, así como los funcionarios y académicos involucrados en la operación de las opciones de titulación aprobadas por el H. Consejo Técnico en la sesión ordinaria del día 12 de marzo de 2013. Este reglamento se enmarca en la normatividad que en materia de trámites escolares emite la Dirección General de Asuntos Escolares de la UNAM.

## CAPÍTULO I. DEFINICIONES

**Artículo 1.** Para los fines de este reglamento, quienes participan en los diferentes procesos de titulación que se desarrollan en la FES Zaragoza, en orden alfabético, son:

*Alumno en proceso de titulación:* Es el estudiante que para obtener el título de licenciatura haya cursado en su totalidad el plan de estudios respectivo y cuente con el 100% de los créditos respectivos, que ha elegido alguna de las opciones de titulación aprobadas por el H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza y operadas en su carrera, y que cuenta con el servicio social liberado (salvo las opciones de titulación por servicio social).

*Comité de evaluación de trabajos recepcionales:* Con base en los artículos 20 y 23 del RGE son el grupo de académicos (sinodales), incluidos el director y asesor (si existiera) de trabajo recepcional, designados por el Director de la Facultad para valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera. Así mismo, verificarán que demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posee criterio profesional, con base en los resultados de la evaluación del trabajo recepcional escrito y de la réplica o el examen oral correspondiente. Para ser miembro del comité, los miembros diferentes al director o asesor del trabajo recepcional escrito deberán haber dirigido o asesorado al menos tres trabajos recepcionales con anterioridad o tener una formación académica de posgrado en la temática del trabajo recepcional.

*Director de trabajo recepcional escrito:* Con base en los artículos 28 a 30 del Reglamento General de Exámenes, es la persona dedicada a la docencia, la investigación o el ejercicio profesional en la UNAM o en otras instituciones, que tiene las funciones de dirigir, supervisar y orientar el trabajo académico de titulación del alumno que se encuentra en proceso de obtención del título.

*Asesor de trabajo recepcional escrito:* Con base en los artículos 28 a 30 del Reglamento General de Exámenes (RGE), es el académico de la UNAM que colabora con el director del trabajo recepcional escrito en el desarrollo del mismo.

*Participación como director o asesor.* El número máximo de trabajos recepcionales con registro vigente en los que una persona podrá fungir como director o asesor es de cinco, salvo que el H. Consejo Técnico autorice, con plena justificación académica y a solicitud expresa, un número mayor.

*Jurado de examen profesional:* Con base en los artículos 21 a 26 de Reglamento General de Exámenes, son el grupo de académicos (sinodales), incluidos el director y asesor (si existiera) de trabajo recepcional, designados por el Director de la Facultad, para valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera. Así mismo, verificarán que demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posee criterio profesional, con base en los resultados de la evaluación del trabajo recepcional escrito (si la opción lo requiere) y de la réplica o el examen oral correspondiente. Para las modalidades de titulación en las que se requiere un trabajo escrito, todos los miembros de los jurados de exámenes diferentes al director o asesor del mismo deberán haber dirigido o asesorado al menos tres trabajos de este tipo con anterioridad o tener una formación académica de posgrado en la temática del trabajo. Ningún profesor podrá ser revisor o sinodal de más de tres proyectos, tesis, tesinas, artículos académicos, informes de servicio social o informes de práctica profesional con fines de titulación en un año (sin contar entre estos tres aquéllos en los que funja como director o asesor).

*Revisor de proyecto, protocolo o propuesta de trabajo recepcional escrito:* Con base en los artículos 21 a 27 y 29 del Reglamento General de Exámenes (RGE), es el académico de la UNAM que colabora para evaluar los protocolos, proyectos o propuestas de trabajo recepcional en las diferentes modalidades de titulación, y que ha fungido anteriormente como director o asesor de al menos tres trabajos de tesis o tesina. Ningún profesor podrá ser revisor o sinodal de más de tres proyectos, protocolos, tesis, tesinas, artículos académicos, informes de servicio social o informes de práctica profesional con fines de titulación en un año (sin contar entre estos tres aquéllos en los que funja como director o asesor), salvo en aquellos casos donde el 100% de los posibles sinodales o revisores de la carrera ya hayan participado en al menos tres dictámenes de trabajo recepcional en el año.

*Sinodal de examen:* Es un miembro del jurado de examen profesional o del comité de evaluación de trabajos recepcionales. Para ser sinodal, un profesor deberá haber dirigido o asesorado al menos tres trabajos recepcionales escritos con anterioridad o tener una formación de posgrado en la temática de la tesis o tesina, además de cumplir con los requisitos estipulados en el Artículo 29 del RGE. Ningún profesor podrá ser revisor o sinodal de más de tres proyectos, tesis, tesinas, artículos académicos, informes de servicio social o informes de práctica profesional con fines de titulación en un año (sin contar entre estos tres aquéllos en los que funja como director o asesor), salvo en aquellos casos donde el 100% de los posibles sinodales o revisores de la carrera ya hayan participado en al menos tres dictámenes de trabajos recepcionales en el año. Un sinodal de examen profesional podrá renunciar a esta función por causas justificadas de salud, cuando renuncie a la UNAM, esté de viaje o alguna otra causa de fuerza mayor, notificándolo a la Jefatura de carrera con la mayor antelación posible.

**Artículo 2.** Se consideran como modalidades de trabajo recepcional escrito las siguientes: (i) tesis, (ii) tesina, (iii) informe final de servicio social, (iv) reporte de trabajo profesional, (v) material de apoyo didáctico, y (vi) artículo académico. La descripción de los documentos a los que se hace referencia en este reglamento, en estricto orden alfabético, es la siguiente:

*Informe final de Servicio Social como opción de titulación:* Es un trabajo recepcional derivado de la participación en actividades de investigación en proyectos aprobados por un grupo colegiado y registrados en la División de Estudios de Posgrado e Investigación o de la práctica profesional a nivel comunitario, institucional, o ambos. Los componentes mínimos que debe contener este tipo de trabajo recepcional son:

- 1) Carátula.
- 2) Índice.
- 3) Fundamentación del proyecto o programa, resaltando la vinculación del servicio social con la práctica profesional (extensión de 10 a 20 cuartillas, letra arial 12, a doble espacio).
- 4) Objetivos.
- 5) Descripción del servicio social realizado, incluyendo la presentación sistemática de las actividades, para lo cual se podrán presentar esquemas, diagramas de flujo, cuadros, gráficas e imágenes (extensión de 10 a 20 cuartillas, letra arial 12, a doble espacio).
- 6) Relevancia de las actividades realizadas, señalando los logros (extensión de 5 a 10 cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 7) Propuestas (extensión de 3 a 6 cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 8) Referencias. Treinta referencias como mínimo; citar en el texto del informe y listar al final, en el apartado de referencias, acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver o Harvard).

*Informe de actividad profesional:* Es un trabajo recepcional donde se comprueba de manera formal la práctica profesional en el ámbito disciplinario mínima de un semestre. El trabajo es un escrito de 20 a 30 cuartillas en el que describa y se fundamente la práctica profesional ejercida, acorde con el siguiente formato:

- 1) Carátula.
- 2) Índice.
- 3) Fundamentación relativa a la vinculación de la práctica profesional con del perfil profesional del plan de estudios (extensión 5 a 10 cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 4) Descripción de la práctica profesional, incluyendo esquemas, diagramas de flujo e imágenes (extensión, 10 a 20 cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 5) Principales logros o experiencias que reforzaron su formación profesional (extensión, 5 a 10 cuartillas).
- 6) Referencias. Veinte referencias como mínimo; citar en el texto del informe y listar al final, en el apartado de referencias, acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver o Harvard).

*Protocolo de tesis o tesina:* Es un documento en el que se detallan diversos aspectos del proyecto que se desarrollará como trabajo recepcional por parte de un alumno en proceso de titulación. Para todas las carreras, el protocolo incluirá los siguientes apartados:

- 1) Carátula.
- 2) Índice.

- 3) Introducción (extensión, una a dos cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 4) Marco Teórico (extensión, cuatro a diez cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 5) Planteamiento del problema.
- 6) Hipótesis de trabajo (si el proyecto lo justifica).
- 7) Objetivos.
- 8) Material y métodos.
- 9) Cronograma de actividades.
- 10) Referencias. Veinte referencias como mínimo; citar en el texto del informe y listar al final, acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver o Harvard).

*Proyecto de material de apoyo didáctico:* Es un documento donde se presentará en forma breve la propuesta para optar por la modalidad de apoyo a la docencia con la elaboración de material didáctico para la titulación. El texto debe incluir:

- 1) Datos del alumno (nombre, carrera, número de cuenta, generación, promedio).
- 2) Módulo, asignatura, materia, unidad de aprendizaje o actividad académica para la que se desarrollará el material.
- 3) Nombre del director del proyecto.
- 4) Fundamentación académica de la propuesta (extensión de dos a tres cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 5) Problema (pregunta de investigación).
- 6) Objetivos.
- 7) Estructura que se pretende dar al material de apoyo didáctico (capitulado, temas a abordar, estrategias, entre otros).
- 8) Cronograma.
- 9) Referencias, diez como mínimo; citar en el texto de la fundamentación y listar al final en el apartado de referencias acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver o Harvard).

*Proyecto para el Informe de la Actividad Profesional:* Es un documento donde se presentará en forma breve (hasta tres cuartillas) la propuesta para optar por la modalidad de Informe de la Actividad Profesional para la titulación. El texto debe incluir:

- 1) Datos del alumno (nombre, carrera, número de cuenta, generación, promedio).
- 2) Actividad profesional desarrollada.
- 3) Nombre y datos fiscales de la empresa o registro de universidad o escuela.
- 4) Descripción de la actividad profesional (enfaticar la relación de la actividad con su perfil profesional, extensión de una a dos cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 5) Deberá anexar una constancia que avale su actividad profesional por un año o más y copia del último comprobante de sueldo.

*Proyecto para la modalidad de Informe de Servicio Social como opción de titulación:* Es un documento donde se presentará en forma breve (hasta tres cuartillas) la propuesta para optar por la modalidad de Informe de Servicio Social para la titulación. El texto debe incluir:

- 1) Datos del alumno (nombre, carrera, número de cuenta, generación, promedio).
- 2) Programa de servicio social.
- 3) Nombre del asesor del servicio social.
- 4) Objetivos.
- 5) Descripción del programa de servicio social (enfatar la relevancia del programa del servicio social en el ámbito social y la relación con su perfil profesional, extensión de una a dos cuartillas, letra arial 12, doble espacio).

En el caso de servicio social-tesis (en las carreras para las que esté aprobada esta opción), deberá presentar el proyecto acorde con la siguiente estructura:

- 1) Datos del alumno (nombre, carrera, número de cuenta, generación, promedio).
- 2) Programa de servicio social (extensión de una cuartilla, letra arial 12, doble espacio).
- 3) Nombre del asesor del servicio social-tesis.
- 4) Fundamentación académica de la investigación que realizará (extensión de dos a tres cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 5) Problema (pregunta de investigación).
- 6) Hipótesis.
- 7) Objetivos.
- 8) Material y métodos (diseño, universo de estudio, variables, técnicas, diseño estadístico).
- 9) Cronograma.
- 10) Referencias, diez como mínimo; citar en el texto de la fundamentación y listar al final en el apartado de referencias acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver o Harvard).

*Registro del recepcional trabajo escrito.* Es el proceso académico-administrativo que debe realizar el alumno, de conformidad con lo descrito para cada modalidad de titulación, para que la jefatura de la carrera reconozca y otorgue de manera oficial la calidad de alumno en proceso de titulación. La jefatura de carrera actualizará, a finales de cada mes, la base de datos del registro de los trabajos recepcionales, y comunicará por escrito en los primeros cinco días hábiles de cada mes las cancelaciones de los registros a los profesores y alumnos que no concluyeron el trabajo en el tiempo establecido para cada opción de titulación. Un registro de trabajo recepcional escrito será considerado como vigente de acuerdo con los tiempos estipulados para cada modalidad de titulación.

*Tesina:* Es un informe científico breve y original de tipo monográfico o de revisión sistemática. La investigación documental debe ser exhaustiva (40 referencias como mínimo, de las cuales más del 50% deben ser artículos de revistas especializadas y por lo menos la mitad de éstos de los últimos cinco años). El tema debe ser relevante y relacionado con los contenidos académicos o temas emergentes de la carrera. Los apartados que se debe incluir en la tesina son:

Trabajo monográfico:

- 1) Carátula.
- 2) Índice.

- 3) Contenido: dividir en capítulos y subcapítulos acorde con la temática. Extensión de 50 a 100 cuartillas (letra arial 12, doble espacio). Establecer los capítulos y subcapítulos de manera lógica y sistemática acorde con la temática, incluir esquemas y figuras originales (no incluir imágenes de libros, de revistas o internet de otros autores). En caso de que se incluyan esquemas o figuras no originales, se deberá contar con el permiso o cesión de derechos del propietario intelectual de la obra, a favor de la UNAM.
- 4) Referencias. 40 como mínimo, de las cuales más del 50% deben ser artículos de revistas especializadas y por lo menos la mitad de estos de los últimos cinco años, citar en el texto del contenido y listar al final en el apartado de referencias acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver o Harvard).

Revisión sistemática:

- 1) Carátula.
- 2) Índice.
- 3) Introducción: presentar la justificación del estudio (qué, porqué y para qué) y el propósito (cinco a diez cuartillas, letra arial 12, doble espacio).
- 4) Material y métodos: describir detalladamente la ruta crítica para búsqueda de los documentos incluidos en el trabajo, fuentes, índices documentales (medline, scopus, current contents, google, artemisa, etc.) palabras clave, criterios de inclusión y exclusión, precisar el número de documentos seleccionados para la revisión sistemática (análisis crítico).
- 5) Resultados y discusión: incluir uno o más cuadros relativos a los elementos de análisis (autor/año, objetivo, diseño, población, experimentos, hallazgos, etc....) describir y analizar y discutir con un enfoque crítico los datos más relevantes del concentrado de los estudios incluidos en los cuadros, con el fin de precisar el “estado del arte del conocimiento”, para poder resaltar y concluir los conocimientos científicos más sólidos sobre la temática abordada, considerando, tamaño de muestra, diseño de investigación, análisis estadístico e interpretación realizada en cada uno de los estudios presentados en el cuadro de análisis. La extensión de este apartado debe ser de 10 a 20 cuartillas, letra arial 12, a doble espacio.
- 6) Referencias. 40 como mínimo, de las cuales más del 50% deben ser artículos de revistas especializadas y por lo menos la mitad de éstos de los últimos cinco años, citar en el texto del contenido y listar al final en el apartado de referencias acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver y Harvard).

*Tesis:* reporte impreso (y electrónico) apegado a un protocolo de investigación que se presente ante un jurado, con el fin de obtener un grado académico. Es resultado de una investigación observacional o experimental de tipo básica o aplicada que se lleva a cabo con el fin de acrecentar o verificar el conocimiento científico en el campo disciplinario. La investigación debe emanar o vincularse con la línea de investigación, o fundamentarse en la experiencia académica del director o asesor de tesis.

Los apartados que debe incluir un trabajo de tesis son:

- 1) Carátula.
- 2) Agradecimientos (Reconocimientos de tipo académico, institucional y financiamientos).
- 3) Dedicatoria (Menciones de tipo afectivo).

- 4) Índice.
- 5) Introducción.
- 6) Marco Teórico.
- 7) Planteamiento del problema.
- 8) Hipótesis (si el diseño lo justifica).
- 9) Objetivos.
- 10) Material y métodos:
  - Diseño (tipo de estudio).
  - Universo (población o muestra).
  - Variables.
  - Técnicas.
  - Análisis estadístico.
- 11) Resultados.
- 12) Discusión.
- 13) Conclusiones.
- 14) Perspectivas.
- 15) Referencias. 40 como mínimo, de las cuales al menos el 50% deben ser artículos de revistas especializadas, citar en el texto del contenido y listar al final en el apartado de referencias acorde con los criterios internacionales del área que corresponda (APA, Vancouver o Harvard).

## **CAPÍTULO II**

### **DE LAS OPCIONES DE TITULACIÓN QUE REQUIEREN LA PRESENTACIÓN DE UNA TESIS O TESINA Y RÉPLICA ORAL**

**Artículo 3.** De acuerdo con el Artículo 28 del Reglamento General de Exámenes, el alumno en proceso de titulación propondrá a quien fungirá como director y, si es el caso, al asesor del trabajo recepcional escrito, directamente ante la Jefatura de Carrera, eligiendo a aquel(los) que considere con mayor afinidad a sus intereses académicos. Cualquier profesor de la Facultad puede dirigir o asesorar tesis o tesinas en las diferentes carreras de la Facultad, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos en el Artículo 29 del RGE y en este reglamento. Si la modalidad de titulación es por actividad de investigación, la tesis o tesina deberá ser parte de un proyecto aprobado de forma colegiada interna o externa a la dependencia y registrado ante la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la FES Zaragoza.

Los asesores de trabajo recepcional siempre serán profesores de la FES Zaragoza, preferentemente de la carrera del alumno en proceso de titulación.

En caso de que el director de trabajo recepcional propuesto fuera externo al personal académico de la FES Zaragoza, deberá presentar al Comité Académico de la Carrera (CAC) correspondiente su solicitud para llevar a cabo esta función, acompañada de resumen curricular, para verificar que cumple con el perfil descrito en el Artículo 29 del RGE. Solamente en caso de incumplimiento de alguno de los requisitos ahí establecidos, se dará respuesta negativa a esta solicitud.

**Artículo 4.** Con base en el inciso a) del Apartado A del Artículo 20 del RGE, las tesis podrán ser individuales o grupales (con un máximo de tres tesistas por proyecto). Las tesinas siempre serán individuales.

**Artículo 5.** Para el registro de proyecto, el alumno en proceso de titulación lo solicitará ante la Jefatura de carrera en el Formato Único de registro de trabajo de tesis o tesina anexo a este reglamento, acompañado por el protocolo escrito de trabajo recepcional que el alumno desea registrar. La Jefatura de carrera, en un lapso no mayor a 5 días naturales, asignará a un revisor de proyecto de tesis o tesina, mismo que deberá ser un profesor de la carrera donde el alumno realice el proceso de titulación, y que no se encuentre revisando algún otro proyecto o fungiendo como sinodal de otro trabajo recepcional (salvo aquéllos en los que el revisor participe como director o asesor) en el momento del registro.

La secretaría técnica de la carrera entregará el protocolo al revisor, quien tendrá 10 días naturales contados a partir de la recepción del protocolo para emitir por escrito su dictamen fundamentado académicamente ante la misma secretaría, el cual podrá ser:

- a) Aceptado. Si el protocolo es factible y está estructurado correctamente. El proyecto quedará registrado desde el día en que el revisor entregue el dictamen.
- b) Aceptado con modificaciones: El alumno en proceso de titulación se entrevistará con el revisor para que le haga conocer las propuestas de modificaciones, y contará con diez días naturales para realizar las mismas, entregará a la secretaría técnica de la carrera el protocolo corregido para que el revisor, en un lapso no mayor a cinco días naturales, entregue su nueva evaluación fundamentada.

Si el revisor no entrega el dictamen en el tiempo establecido, se entenderá que acepta el protocolo, y que renuncia a formar parte del jurado de examen profesional.

Si después de un año de registrado el protocolo no se han iniciado los trámites de obtención de título, el proyecto de tesis o tesina será suspendido. Después de un año de suspendido el registro y si no se han iniciado los trámites de titulación el registro será cancelado.

En caso de suspensión o cancelación del registro, podrá otorgarse una renovación del mismo cuando el alumno entregue la versión final de la tesis o tesina, para fines de titulación, y lo solicite de manera conjunta con el director de trabajo recepcional a la jefatura de la carrera.

**Artículo 6.** El incumplimiento de las funciones de dirección o asesoría de tesis deberá ser reportado a la Jefatura de la carrera correspondiente, quien turnará el asunto para su resolución en las instancias previstas en la legislación universitaria.

Una vez registrado el proyecto, el director, el asesor de tesis o tesina, o ambos, tendrán derecho de solicitar su sustitución por cualquier causa, en el momento en que lo consideren pertinente, presentando al CAC la argumentación de su decisión, en cuyo caso el alumno en proceso de titulación podrá proponer a la Jefatura de Carrera a otro académico para que los sustituya, sin necesidad de generar un nuevo registro.

**Artículo 7.** El incumplimiento de las tareas del alumno en proceso de titulación deberá ser reportado a la Jefatura de la carrera correspondiente, quien resolverá el asunto en primera instancia y, de no ser posible su resolución, lo turnará al CAC.

Una vez registrado el proyecto, el alumno en proceso de titulación tendrá derecho en cualquier momento a solicitar ante la Jefatura de carrera, cambio de director o asesor de tesis o tesina, solicitud que deberá presentarse por escrito y fundamentada para sus efectos ante las instancias correspondientes en el marco de la legislación universitaria.

**Artículo 8.** Una vez que el alumno en proceso de titulación, a juicio de su director y, en su caso, con el acuerdo del asesor de tesis o tesina, ha concluido el trabajo recepcional, procederá a someter el trabajo concluido, junto con los formatos solicitados por la instancia, a la Jefatura de la carrera, para que esta turne al Director de la Facultad una propuesta de jurado de examen profesional, misma que se conformará incluyendo:

- a) Al director de trabajo recepcional.
- b) Al revisor de protocolo de tesis o tesina (siempre y cuando no haya caído en el supuesto previsto en el antepenúltimo párrafo del artículo 5 de este reglamento, en cuyo caso será sustituido por un sinodal propuesto por la Jefatura de la carrera).
- c) Al asesor de trabajo recepcional. Si no existiera, el director de trabajo recepcional y el alumno en proceso de titulación propondrán a un sinodal.
- d) A un sinodal propuesto por el director de tesis o tesina y el alumno (que sería el segundo en caso de no haber asesor de tesis).
- e) A un sinodal propuesto por la Jefatura de la carrera. Este sinodal será electo de acuerdo con un padrón de sinodales existente en la Jefatura de la carrera.

No se asignará jurado para trabajos recepcionales en los que no se haya cubierto el requisito de registro en tiempo y forma.

La Jefatura de la carrera tendrá cinco días naturales posteriores a la recepción del trabajo de tesis y de los formatos pertinentes para establecer la propuesta de jurado que turnará al Director de la Facultad. Una vez recibida la propuesta por el alumno en proceso de titulación, éste y su director de trabajo recepcional contarán con dos días hábiles, si así lo consideraran necesario, para solicitar el cambio de alguno de los sinodales ante la Jefatura de la carrera, fundamentando dicha solicitud. La Jefatura de la carrera contará con un máximo de dos días hábiles para responder a la misma.

En apego al Artículo 22 del RGE, se contará con tres sinodales titulares (un presidente, vocal y secretario) y dos suplentes. El director de trabajo recepcional siempre será vocal y el asesor, si existiera, secretario del jurado. El resto de los sinodales (presidente y dos suplentes), se ordenarán dentro del jurado de acuerdo con su antigüedad académica en la FES Zaragoza.

Una vez que se cuenta con el jurado avalado por la Jefatura de la carrera, el alumno en proceso de titulación hará llegar a cada uno de los sinodales el trabajo impreso. Los sinodales contarán con un

máximo de quince días naturales -contados a partir de la fecha en que hayan recibido el trabajo recepcional escrito- para emitir su opinión con respecto al mismo. Transcurridos los quince días naturales para la revisión, la Jefatura de carrera convocará de ser necesario, en un plazo no mayor a diez días naturales, a todos los sinodales, con el propósito de establecer un acuerdo por consenso y emitir un dictamen único, el cual le será entregado al alumno el mismo día de la reunión. El alumno deberá entregar el documento corregido en un plazo no mayor de quince días hábiles, otorgándole un voto de confianza al director del trabajo para que verifique los cambios y se continúe con el trámite de titulación. En el caso de que los sinodales que no están de acuerdo con la aprobación del trabajo escrito no se presenten a la reunión, se asumirá que lo aprueban, sus observaciones no serán incluidas en el dictamen y deberán firmar el voto aprobatorio. En este último caso, si existiera la imposibilidad o negativa de la firma del voto, el director del trabajo recepcional escrito, de común acuerdo con la Jefatura de la carrera, sugerirá a un sustituto del sinodal en cuestión.

En apego al Artículo 26 del RGE, para proceder a la réplica oral del trabajo, se requiere la aprobación del trabajo escrito por parte de los cinco sinodales. Una vez aprobado el trabajo escrito, con base en el Artículo 25 del RGE, el alumno en proceso de titulación deberá entregar al menos con una semana de anticipación, un ejemplar del trabajo escrito a cada uno de los sinodales junto con una copia del comunicado de la fecha y hora asignadas para el examen profesional. Así mismo, entregará una copia del trabajo escrito para la Biblioteca de la Facultad y otra para la Biblioteca Central.

En los casos de tesis mancomunada, los alumnos en proceso de titulación informarán a la Unidad de Administración Escolar si la réplica oral se realizará en conjunto o de manera independiente. La Unidad de Administración Escolar notificará al jurado la petición de que la réplica oral sea grupal o individual.

El alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

**Artículo 9.** Para el examen profesional, los sinodales y el sustentante, deberán presentarse 10 minutos antes de la hora señalada en el lugar designado para el examen profesional y portar vestimenta formal.

Pasados 15 minutos de la hora establecida para el examen profesional, los sinodales faltantes serán sustituidos por los suplentes, y en caso de llegar después de este tiempo, no se permitirá su participación. En caso de no haber sinodales faltantes, los suplentes podrán, a juicio del presidente del jurado, participar en el interrogatorio. Los suplentes podrán participar en la deliberación, no en la votación. Cuando un sinodal no se presente a un examen, tendrá la obligación de justificar su inasistencia por escrito a la Jefatura de carrera.

El Presidente del jurado determinará el orden en el cual los sinodales efectuarán su interrogatorio, dejando siempre al director de tesis o tesina, la posibilidad de estar al final.

Si no llegara a reunirse el mínimo de tres sinodales en el examen, éste se suspenderá y se solicitará por parte del sustentante su reprogramación a la Jefatura de carrera. No se podrán nombrar sinodales extraordinarios para llenar la inasistencia de sinodales designados.

El protocolo para la realización del examen profesional, es el siguiente:

- a) Al inicio del examen, el Presidente del jurado establecerá reglas generales sobre el comportamiento de los asistentes al evento, sustentadas en la solemnidad de este acto académico, y posteriormente pedirá al sustentante y a todos los asistentes que abandonen la sala de exámenes profesionales, quedando exclusivamente los sinodales, para acordar con ellos el orden en el cual se efectuará el interrogatorio, así como la dinámica del mismo.
- b) Posteriormente, solicitará al Secretario pida al sustentante y acompañantes que entren a la sala.
- c) El Presidente, con todos los sinodales de pie, le explicará al sustentante la forma en que se ha acordado llevar a cabo el examen. El Presidente para ello mencionará: *“Nos encontramos reunidos con la finalidad de llevar a cabo el examen profesional del alumno (nombre del alumno), de la carrera de (nombre de la carrera), que presentó para ello la tesis o tesina con título (título del trabajo). Se le otorgará tiempo necesario para la exposición del trabajo de tesis o tesina (que será de 20 minutos) y posteriormente se realizará un interrogatorio en donde intervendrán los miembros del jurado designado por el Director de la Facultad en el siguiente orden (leer el nombre y cargo de los sinodales)”*. El Presidente aclarará que una vez terminado el interrogatorio, les pedirá al sustentante y a los acompañantes que abandonen una vez más la sala para que se pueda proceder a la deliberación por parte del jurado, y que al final se les invitará a entrar para dar a conocer el resultado del examen profesional.
- d) El Presidente indicará al alumno que dé inicio a la exposición.
- e) Al concluir la exposición, iniciará el interrogatorio, mismo que podrá versar principalmente sobre el contenido de la tesis, de la tesina, o sobre conocimientos generales de la carrera.
- f) Los sinodales se abstendrán de dialogar entre ellos durante el interrogatorio y se concretarán a la interacción con el sustentante.
- g) Una vez concluido el interrogatorio, el Presidente pedirá al sustentante y a sus acompañantes, que abandonen la sala para que se pueda proceder a la deliberación por parte del jurado
- h) El jurado llevará a cabo la deliberación correspondiente. En caso de no haber consenso para el dictamen, se procederá a la votación de los sinodales, asentando el resultado mayoritario en los documentos correspondientes. Los únicos tres posibles dictámenes son “Aprobado”, “Aprobado con mención honorífica” o “Suspendido”.
- i) Una vez terminada la deliberación, se asentará el resultado del examen en el acta del mismo y el Presidente, Secretario y Vocal, procederán a su firma. Además el Secretario firmará la constancia correspondiente.
- j) Se permitirá la entrada a la sala, y se pedirá que el jurado, el sustentante y el público en general se pongan de pie para informar al sustentante el resultado a través de la lectura del acta del examen.
- k) Cuando el resultado del examen haya sido “Aprobado”, el Presidente del jurado le pedirá al sustentante participe en la protesta universitaria, a la cual dará lectura. El sustentante contestará “si protesto” y el Presidente leerá el corolario de la misma. Acto seguido, el Presidente pedirá al Secretario entregue al sustentante su constancia de aprobación y le pedirá que firme el libro de

registro. Cuando el resultado del examen haya sido “Suspendido”, el Presidente procederá hasta la lectura del acta, e informará al sustentante que no se podrá conceder otra evaluación antes de seis meses.

- l) El jurado podrá otorgar mención honorífica al sustentante que presente un examen de excepcional calidad y cuente con un promedio general en su historial académico igual o mayor a 9.0 (nueve punto cero). Cuando se otorgue una mención honorífica, el jurado lo justificará por escrito ante el Director de la FES Zaragoza.

### **CAPÍTULO III**

#### **ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN EN LA QUE SE PRESENTA UN ARTÍCULO ACADÉMICO Y SU RÉPLICA EN EXAMEN ORAL**

**Artículo 10.** Los alumnos que opten por la actividad de investigación para obtener el título de alguna licenciatura, y cuyo trabajo escrito consista en una tesis o tesina, deberán apegarse a lo estipulado en los artículos 3 a 9 de este reglamento.

**Artículo 11.** Cuando un alumno en proceso de titulación opte por la actividad de investigación para obtener el título de alguna licenciatura, y su trabajo recepcional escrito consista en un artículo académico que se publicará en una revista arbitrada, deberá proponer ante la Jefatura de la carrera respectiva a quien fungirá como director y, si es el caso, al asesor del trabajo recepcional escrito. Cualquier profesor de la Facultad puede dirigir o asesorar la publicación del artículo académico a que se refiere la fracción b) del apartado A del Artículo 20 del RGE en las diferentes carreras de la Facultad, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos en el Artículo 29 del mismo RGE y el trabajo recepcional del alumno forme parte de un proyecto de investigación avalado colegiadamente al interior o al exterior de la Facultad y se encuentre registrado ante la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) de la FES Zaragoza.

En caso de que el director de trabajo recepcional propuesto fuera externo al personal académico de la FES Zaragoza, se seguirán los lineamientos indicados al respecto en el Artículo 2 de este reglamento.

**Artículo 12.** Para el registro de titulación por trabajo de investigación con artículo académico como trabajo escrito, el alumno en proceso de titulación someterá el borrador de artículo ante la Jefatura de carrera acompañado del Formato único de registro de artículo académico como trabajo recepcional escrito anexo a este reglamento. La Jefatura de carrera, en un lapso no mayor a 5 días naturales, asignará a un revisor de la propuesta para la elaboración del artículo. La secretaría técnica de la carrera entregará el borrador al revisor.

El revisor tendrá diez días naturales contados a partir de la recepción del artículo para emitir por escrito su dictamen fundamentado académicamente ante la misma secretaría, el cual podrá ser:

- a) Aceptado, toda vez que se relaciona con el proyecto de investigación registrado ante la DEPI. La modalidad de titulación quedará registrada desde el día en que el alumno entregó la solicitud correspondiente;

- b) No aceptado, toda vez que el artículo no se relaciona con el proyecto de investigación registrado ante la DEPI.

Si el revisor no entrega el dictamen en el tiempo establecido, se entenderá que acepta el artículo, y que renuncia a formar parte del jurado de examen profesional.

Si después de un año de registrado no se han iniciado los trámites de obtención de título, el registro será suspendido, y volverá a estar vigente una vez que el alumno presente la aceptación del artículo en la revista.

**Artículo 13.** Una vez que el artículo académico ha sido aceptado para su publicación (en una revista arbitrada), se procederá a someter el mismo, junto con los formatos solicitados por la instancia, a la Jefatura de la carrera, para que esta turne al Director de la Facultad una propuesta de comité de evaluación, misma que se conformará incluyendo:

- a) Al director de trabajo recepcional.
- b) Al revisor durante el periodo de registro del artículo académico (siempre y cuando no esté en el supuesto del penúltimo párrafo del artículo 12 de este reglamento; de ser así, la Jefatura de la carrera asignará un sinodal).
- c) Al asesor de trabajo recepcional. Si no existiera, el director de trabajo recepcional y el alumno en proceso de titulación propondrán a un sinodal.
- d) A un sinodal propuesto por el director de trabajo recepcional y el alumno (que sería el segundo en caso de no haber asesor de tesis).
- e) A un sinodal propuesto por la Jefatura de la carrera. Este sinodal será electo de acuerdo con un padrón de sinodales existente en la Jefatura de la carrera.

La Jefatura de la carrera tendrá cinco días naturales posteriores a la recepción del trabajo y de los formatos pertinentes para establecer la propuesta de comité de evaluación que turnará al Director de la Facultad. Una vez recibida la propuesta por el alumno en proceso de titulación, éste y su director de trabajo recepcional contarán con dos días hábiles, si así lo consideraran necesario, para solicitar el cambio de alguno de los sinodales ante la Jefatura de la carrera, fundamentando académicamente dicha solicitud. La Jefatura de la carrera contará con un máximo de dos días hábiles para responder esta solicitud.

En apego al Artículo 23 del RGE, se contará con tres sinodales titulares (un presidente y dos vocales) y dos suplentes. El director de trabajo recepcional siempre será vocal y el asesor, si existiera, secretario. El resto de los sinodales (presidente y dos suplentes), se ordenarán dentro del jurado de acuerdo con su antigüedad académica en la FES Zaragoza.

Una vez que se cuenta con el comité avalado por la Jefatura de la carrera, el alumno en proceso de titulación hará llegar a cada uno de los sinodales el artículo académico. Los sinodales contarán con un máximo de quince días naturales para emitir su opinión con respecto al mismo. Transcurridos los quince días naturales para la revisión, la Jefatura de carrera convocará de ser necesario, en un plazo no mayor a diez días naturales, a todos los sinodales, con el propósito de establecer un acuerdo por

consenso y emitir un dictamen único, el cual le será entregado al alumno el mismo día de la reunión. El alumno deberá entregar el documento corregido en un plazo no mayor de quince días hábiles, otorgándole un voto de confianza al director del trabajo para que verifique los cambios y se continúe con el trámite de titulación. En el caso de que los sinodales que no están de acuerdo con la aprobación del trabajo escrito no se presenten a la reunión, se asumirá que lo aprueban, sus observaciones no serán incluidas en el dictamen y deberán firmar el voto aprobatorio. En este último caso, si existiera la imposibilidad o negativa de la firma del voto, el director del trabajo recepcional escrito, de común acuerdo con la Jefatura de la carrera, sugerirá a un sustituto del sinodal en cuestión.

En apego al Artículo 26 del RGE, para proceder a la réplica oral del trabajo, se requiere la aprobación del trabajo escrito por parte de los cinco sinodales. Una vez aprobado el trabajo escrito, con base en el Artículo 25 del RGE, el alumno en proceso de titulación deberá entregar con una semana de anticipación, a cada uno de los miembros del jurado, copia del comunicado de la fecha y hora asignadas para el examen profesional.

El alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

**Artículo 14.** Para el examen profesional, se seguirán los lineamientos ya descritos en el Artículo 9 de este reglamento.

#### **CAPÍTULO IV DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR SEMINARIO DE TESIS O TESINA**

**Artículo 15.** El alumno deberá cursar un seminario organizado por la carrera, dentro de los tiempos previstos en la legislación universitaria, para la elaboración de la tesis o tesina.

**Artículo 16.** Una vez concluido y aprobado el seminario, el alumno en proceso de titulación preparará una tesis o tesina, y se apegará a lo descrito en el capítulo II de este Reglamento.

#### **CAPÍTULO V DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS**

**Artículo 17.** El examen general consistirá en preguntas de opción múltiple, repartidas en forma equitativa de acuerdo a las principales áreas del conocimiento consideradas en el plan de estudios. Cada Comité Académico de Carrera, a través de los procedimientos que juzgue convenientes, diseñará, elaborará, aplicará, evaluará y generará el dictamen correspondiente del examen profesional.

**Artículo 18.** Para obtener el título de la carrera, el alumno en proceso de titulación deberá aprobar el examen de conocimientos de acuerdo con los lineamientos de la propia carrera. Para el caso de la de Médico Cirujano, además del examen escrito, deberá aprobar un examen de conocimientos prácticos

ante un jurado compuesto por tres sinodales titulares y dos suplentes, de los que al menos deberán reunirse tres para llevar a cabo el examen. Todos deberán ser profesores de la misma carrera.

En el caso de la carrera de Biología, se podrán implementar exámenes sobre áreas específicas relevantes en el marco de cursos o Diplomados como opción de titulación de más de 200 horas, aprobadas por el Comité Académico de Carrera, organizados entre la Jefatura de carrera y el Coordinador del curso o Diplomado.

**Artículo 19.** Se podrán organizar cursos o Diplomados para preparar a los alumnos para el examen general de conocimientos.

**Artículo 20.** Se otorgará mención honorífica a los alumnos que tengan un promedio general en la carrera igual o mayor de 9.0 y calificación de 9.0 o superior en el examen general de conocimientos.

## **CAPÍTULO VI**

### **DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR TOTALIDAD DE CRÉDITOS Y ALTO NIVEL ACADÉMICO**

**Artículo 21.** A los alumnos que hayan cubierto el 100% de créditos del plan de estudios, con un promedio general igual o superior a 9.5, con servicio social liberado, que hayan acreditado la lectura de idioma inglés, que no hayan obtenido calificaciones reprobatorias o NP en alguna asignatura o módulo y no hubieran presentado exámenes extraordinarios en alguna asignatura o módulo, se les permitirá optar por esta modalidad de titulación, para lo cual deberán realizar todas las gestiones pertinentes ante la Jefatura de la carrera y la Unidad de administración escolar.

**Artículo 22.** A todos los alumnos que cumplan con estos requisitos se les otorgará mención honorífica.

## **CAPÍTULO VII**

### **DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR ACTIVIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA**

**Artículo 23.** Los alumnos que hayan concluido el 100% de créditos del plan de estudios y tengan un promedio general mínimo de 8.0 (ocho punto cero), con servicio social liberado, que hayan acreditado el idioma a nivel comprensión de lectura y cuenten con una constancia de aprobación de un curso básico de cómputo cuando la carrera así lo establezca, podrán optar por esta modalidad de titulación.

**Artículo 24.** Cuando un alumno en proceso de titulación opte por la actividad de apoyo a la docencia para obtener el título de alguna licenciatura, deberá proponer ante la Jefatura de la carrera respectiva a quien fungirá como director del trabajo recepcional escrito; el trabajo será un material de apoyo didáctico. Cualquier profesor de la Facultad puede dirigir la publicación del material de apoyo didáctico al que se refiere la fracción f) del apartado A del Artículo 20 del RGE en las diferentes carreras de la Facultad, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos en el Artículo 29 del mismo RGE y el trabajo recepcional del alumno forme parte de los materiales requeridos por la carrera o programa académico en el que participa el director, quien será el profesor del módulo, materia, asignatura, unidad de aprendizaje o actividad académica que apoye dicho material.

Los profesores externos a la FES Zaragoza no podrán fungir como directores de trabajos recepcionales escritos para esta modalidad de titulación.

**Artículo 25.** Para el registro de proyecto de material de apoyo didáctico, el alumno en proceso de titulación lo solicitará ante la Jefatura de carrera en el Formato único de registro de proyecto de material didáctico anexo a este reglamento, acompañado por el proyecto escrito de trabajo recepcional que el alumno desea registrar. La Jefatura de carrera, en un lapso no mayor a 5 días naturales, asignará a un revisor de proyecto de material de apoyo didáctico, mismo que deberá ser un profesor de la carrera del alumno en proceso de titulación, y que no se encuentre revisando algún otro proyecto o fungiendo como sinodal de otro trabajo recepcional en el momento del registro.

La secretaría técnica de la carrera entregará el proyecto al revisor, quien tendrá 15 días naturales contados a partir de la recepción del mismo para emitir por escrito su dictamen fundamentado académicamente ante la misma secretaría, el cual podrá ser:

- a) Aceptado. El material didáctico es adecuado a las necesidades de la carrera. El proyecto quedará registrado desde el día en que el revisor entregue el dictamen.
- b) Aceptado con modificaciones: El alumno en proceso de titulación se entrevistará con el revisor para que le haga conocer las propuestas de modificaciones, y contará con diez días naturales para realizar las mismas, entregará a la secretaría técnica de la carrera el proyecto corregido para que el revisor, en un lapso no mayor a cinco días naturales, entregue su nueva evaluación fundamentada.

Si el revisor no entrega el dictamen en el tiempo establecido, se entenderá que acepta el proyecto, y que renuncia a formar parte del jurado de examen profesional.

Si después de un año de registrado no se han iniciado los trámites de obtención de título, el proyecto será suspendido. Después de un año de suspendido el registro y si no se han iniciado los trámites de titulación el registro será cancelado.

En caso de suspensión o cancelación del registro, podrá otorgarse una renovación del mismo cuando el alumno entregue la versión final del material de apoyo para fines de titulación, solicitándolo a la jefatura de la carrera de común acuerdo con el director de trabajo recepcional.

**Artículo 26.** Una vez aceptado el proyecto de material didáctico, el alumno en proceso de titulación deberá aprobar un curso de introducción a la docencia con una duración mínima de 40 horas. Contará con un máximo de seis meses contados a partir de la fecha de registro del proyecto para cumplir con este requisito.

**Artículo 27.** Una vez aprobado el curso de introducción a la docencia, el alumno deberá participar como profesor adjunto honorífico a su director de trabajo recepcional en la asignatura, módulo, materia, unidad de aprendizaje o actividad académica sobre la que desarrollará el material de apoyo didáctico, en un mínimo de 4 horas/semana/mes por un semestre como práctica docente.

**Artículo 28.** Una vez que el material didáctico se ha concluido y el alumno cumplió con la práctica docente, se procederá a someter el mismo, junto con los formatos solicitados por la instancia, a la Jefatura de la carrera, para que esta turne al Director de la Facultad una propuesta de comité de evaluación, misma que se conformará incluyendo:

- a) Al director de trabajo recepcional.
- b) Al revisor durante el periodo de registro del proyecto (siempre y cuando no se encuentre en el supuesto previsto en el antepenúltimo párrafo del artículo 25 de este reglamento ya que, en ese caso, la carrera asignará a un sinodal en lugar del revisor).
- c) A dos sinodales propuestos por el director de trabajo recepcional y el alumno.
- d) A un sinodal propuesto por la Jefatura de la carrera. Este sinodal será electo de acuerdo con un padrón de sinodales existente en la Jefatura de la carrera.

La Jefatura de la carrera tendrá cinco días naturales posteriores a la recepción del trabajo y de los formatos pertinentes para establecer la propuesta de comité de evaluación que turnará al Director de la Facultad. Una vez recibida la propuesta por el alumno en proceso de titulación, éste y su director de trabajo recepcional contarán con dos días hábiles, si así lo consideraran necesario, para solicitar el cambio de alguno de los sinodales ante la Jefatura de la carrera, fundamentando académicamente dicha solicitud. La Jefatura de la carrera contará con un máximo de dos días hábiles para responder esta solicitud.

En apego al Artículo 23 del RGE, se contará con tres sinodales titulares (un presidente, vocal y secretario) y dos suplentes. El director de trabajo recepcional siempre será vocal. El resto de los sinodales (presidente, secretario y dos suplentes), se ordenarán dentro del jurado de acuerdo con su antigüedad académica en la FES Zaragoza.

Una vez que se cuenta con el comité avalado por la Jefatura de la carrera, el alumno en proceso de titulación hará llegar a cada uno de los sinodales el material de apoyo desarrollado. Los sinodales contarán con un máximo de quince días naturales para emitir su opinión con respecto al mismo. Transcurridos los quince días naturales para la revisión, la Jefatura de carrera convocará de ser necesario, en un plazo no mayor a diez días naturales, a todos los sinodales, con el propósito de establecer un acuerdo por consenso y emitir un dictamen único, el cual le será entregado al alumno el mismo día de la reunión. El alumno deberá entregar el documento corregido en un plazo no mayor de quince días hábiles, otorgándole un voto de confianza al director del trabajo para que verifique los cambios y se continúe con el trámite de titulación. En el caso de que los sinodales que no están de acuerdo con la aprobación del trabajo escrito no se presenten a la reunión, se asumirá que lo aprueban, sus observaciones no serán incluidas en el dictamen y deberán firmar el voto aprobatorio. En este último caso, si existiera la imposibilidad o negativa de la firma del voto, el director del trabajo recepcional escrito, de común acuerdo con la Jefatura de la carrera, sugerirá a un sustituto del sinodal en cuestión.

En apego al Artículo 26 del RGE, para proceder a la réplica oral del trabajo, se requiere la aprobación del trabajo escrito por parte de los cinco sinodales. Una vez aprobado el trabajo escrito, con base en el Artículo 25 del RGE, el alumno en proceso de titulación deberá entregar con una semana de

anticipación, a cada uno de los miembros del jurado, copia del comunicado de la fecha y hora asignadas para el examen profesional.

El alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

**Artículo 29.** Para el examen profesional, se seguirán los lineamientos ya descritos en el Artículo 9 de este reglamento.

## **CAPÍTULO VIII DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR TRABAJO PROFESIONAL**

**Artículo 30.** Los alumnos que hayan concluido el 100% de créditos del plan de estudios, con servicio social liberado, que hayan acreditado el idioma a nivel comprensión de lectura y cuenten con una constancia que permita comprobar su actividad profesional, en la que hayan demostrado su dominio y competencias profesionales, podrán optar por esta modalidad de titulación.

**Artículo 31.** Cuando un alumno en proceso de titulación opte por trabajo profesional para obtener el título de alguna licenciatura, deberá proponer ante la Jefatura de la carrera respectiva a quien fungirá como director del trabajo recepcional escrito. Cualquier profesor de la Facultad puede dirigir el trabajo escrito al que se refiere la el inciso g) del apartado A del Artículo 20 del RGE en las diferentes carreras de la Facultad, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos en el Artículo 29 del mismo RGE y en este mismo reglamento.

**Artículo 32.** Para el registro de proyecto del informe de trabajo profesional, el alumno en proceso de titulación lo solicitará ante la Jefatura de carrera en el Formato único de registro de proyecto de informe de trabajo profesional, acompañado por el proyecto escrito de trabajo recepcional que el alumno desea registrar. La Jefatura de carrera, en un lapso no mayor a 5 días naturales, asignará a un revisor de proyecto de informe de trabajo profesional, mismo que deberá ser un profesor de la carrera del alumno en proceso de titulación, y que no se encuentre revisando algún otro proyecto o fungiendo como sinodal de otro trabajo recepcional en el momento del registro.

La secretaría técnica de la carrera entregará el proyecto al revisor, quien tendrá diez días naturales contados a partir de la recepción del mismo para emitir por escrito su dictamen fundamentado académicamente ante la misma secretaría, el cual podrá ser:

- a) Aceptado: En el proyecto se propone un documento que permitirá demostrar el dominio de capacidades o competencias profesionales por parte del alumno en proceso de titulación.
- b) Aceptado con modificaciones: El alumno en proceso de titulación se entrevistará con el revisor para que le haga conocer las propuestas de modificaciones, y contará con diez días naturales para realizar las mismas, entregará a la secretaría técnica de la carrera el proyecto corregido para que el revisor, en un lapso no mayor a cinco días naturales, entregue su nueva evaluación fundamentada.

Si el revisor no entrega el dictamen en el tiempo establecido, se entenderá que acepta el proyecto, y que renuncia a formar parte del jurado de examen profesional.

Si después de tres meses de aprobado no se han iniciado los trámites de obtención de título, el proyecto será suspendido.

Sólo podrá otorgarse una renovación de registro cuando el alumno entregue la versión final del informe de práctica profesional para fines de titulación, solicitándolo a la Jefatura de la carrera de común acuerdo con el director de trabajo recepcional.

**Artículo 33.** Una vez que se ha concluido la escritura del informe de trabajo profesional, se procederá a someter el mismo, junto con los formatos solicitados por la instancia, a la Jefatura de la Carrera, para que esta turne al Director de la Facultad una propuesta de comité de evaluación, misma que se conformará incluyendo:

- a) Al director de trabajo recepcional.
- b) Al revisor durante el periodo de registro del proyecto (siempre y cuando no se encuentre en el supuesto descrito en el antepenúltimo párrafo del artículo 32 de este reglamento; si así fuera, la Jefatura de la carrera asignará un sinodal en sustitución del revisor).
- c) A dos sinodales propuestos por el director de trabajo recepcional y el alumno.
- d) A un sinodal propuesto por la Jefatura de la carrera. Este sinodal será electo de acuerdo con un padrón de sinodales existente en la Jefatura de la carrera.

La Jefatura de la carrera tendrá cinco días naturales posteriores a la recepción del trabajo y de los formatos pertinentes para establecer la propuesta de comité de evaluación que turnará al Director de la Facultad. Una vez recibida la propuesta por el alumno en proceso de titulación, éste y su director de trabajo recepcional contarán con dos días hábiles, si así lo consideraran necesario, para solicitar el cambio de alguno de los sinodales ante la Jefatura de la carrera, fundamentando dicha solicitud. La Jefatura de la carrera contará con un máximo de dos días hábiles para responder esta solicitud.

En apego al Artículo 23 del RGE, se contará con tres sinodales titulares (un presidente, un vocal y un secretario) y dos suplentes. El director de trabajo recepcional siempre será vocal. El resto de los sinodales (presidente, secretario y dos suplentes), se ordenarán dentro del jurado de acuerdo con su antigüedad académica en la FES Zaragoza.

Una vez que se cuenta con el comité avalado por la Jefatura de la carrera, el alumno en proceso de titulación hará llegar a cada uno de los sinodales el informe de trabajo profesional desarrollado. Los sinodales contarán con un máximo de quince días naturales para emitir su opinión con respecto al mismo. Transcurridos los quince días naturales para la revisión, la Jefatura de carrera convocará de ser necesario, en un plazo no mayor a diez días naturales, a todos los sinodales, con el propósito de establecer un acuerdo por consenso y emitir un dictamen único, el cual le será entregado al alumno el mismo día de la reunión. El alumno deberá entregar el documento corregido en un plazo no mayor de quince días hábiles, otorgándole un voto de confianza al director del trabajo para que verifique los

cambios y se continúe con el trámite de titulación. En el caso de que los sinodales que no están de acuerdo con la aprobación del trabajo escrito no se presenten a la reunión, se asumirá que lo aprueban, sus observaciones no serán incluidas en el dictamen y deberán firmar el voto aprobatorio. En este último caso, si existiera la imposibilidad o negativa de la firma del voto, el director del trabajo recepcional escrito, de común acuerdo con la Jefatura de la carrera, sugerirá a un sustituto del sinodal en cuestión.

En apego al Artículo 26 del RGE, para proceder a la réplica oral del trabajo, se requiere la aprobación del trabajo escrito por parte de los cinco sinodales. Una vez aprobado el trabajo escrito, con base en el Artículo 25 del RGE, el alumno en proceso de titulación deberá entregar con una semana de anticipación, a cada uno de los miembros del jurado, copia del comunicado de la fecha y hora asignadas para el examen profesional.

El alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

**Artículo 34.** Para el examen profesional, se seguirán los lineamientos ya descritos en el Artículo 9 de este reglamento.

## **CAPÍTULO IX DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN MEDIANTE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Artículo 35.** Los alumnos que hayan concluido el 100% de créditos del plan de estudios con un promedio mínimo de 8.0 (ocho punto cero), con servicio social liberado, que hayan acreditado el idioma a nivel comprensión de lectura y hayan acreditado un curso básico de cómputo en las carreras donde sea requerido, podrán optar por esta modalidad de titulación.

**Artículo 36.** Los alumnos en proceso de titulación que opten por esta modalidad para obtener el título de licenciatura, deberán notificarlo por escrito ante la Jefatura de la carrera respectiva antes de solicitar su ingreso a un programa de posgrado, para verificar el cumplimiento de los requisitos. Una vez notificada la carrera, el jefe de la misma contará con un máximo de cinco días naturales para responder al alumno en proceso de titulación con respecto a la aprobación o no de esta modalidad de titulación para el caso particular.

**Artículo 37.** Los alumnos en proceso de titulación que hayan obtenido una opinión favorable del jefe de la carrera, deberán ingresar a un programa de posgrado impartido en la UNAM, cumpliendo todos los requisitos que para ello se planteen en el plan de estudios correspondiente.

**Artículo 38.** Para iniciar los trámites de titulación, el alumno deberá presentar ante la Jefatura de la carrera los siguientes documentos (entre otros solicitados por la DGAE):

- a) Copia simple del pensum académico del programa de posgrado.
- b) Historia académica oficial emitida por la Coordinación de Estudios de Posgrado de la UNAM (CEP), avalada por el Coordinador del programa de posgrado respectivo, donde se demuestre

que aprobó dos semestres de especialización, maestría o doctorado con un promedio mínimo de 8.0 (ocho punto cero). Para el caso de las especializaciones en Enfermería con duración de un año, se deberá demostrar solo la aprobación de un semestre del programa.

**Artículo 39.** Una vez presentados estos documentos, el alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

## **CAPÍTULO X**

### **DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR PROFUNDIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

**Artículo 40.** Los alumnos que hayan concluido el 100% de créditos del plan de estudios, con servicio social liberado, que hayan acreditado el idioma a nivel comprensión de lectura y hayan acreditado un curso básico de cómputo en las carreras donde sea requerido, podrán optar por esta modalidad de titulación.

**Artículo 41.** Las actividades de educación continua válidas para la titulación por profundización de conocimientos son:

- a) Diplomados que cuenten con el aval del H. Consejo Técnico como opción de titulación, o
- b) Cursos de educación continua avalados por el Comité Académico de la Carrera, con una suma no menor a 240 horas, cuyos contenidos estén relacionados y correspondan al campo disciplinar de la carrera o áreas afines. Para que esta alternativa tenga validez, el alumno en proceso de titulación deberá cubrir el total de 240 horas en un periodo no mayor a un año calendario, en cursos ofertados por los departamentos de educación continua, nivel licenciatura, de las diferentes dependencias de la UNAM. Si uno de los cursos se toma en una institución que no sea la UNAM o se rebasa el año establecido para cubrir las 240 horas, esta alternativa de titulación se cancela.

**Artículo 42.** Para ingresar a esta opción, deberán hacerlo del conocimiento del Coordinador académico-administrativo del programa de diplomado o de los cursos de educación continua a los que se hayan inscrito, quien a su vez lo comunicará a la Jefatura de la carrera respectiva.

**Artículo 43.** Para iniciar los trámites de titulación, el alumno deberá presentar ante la Jefatura de la carrera, una historia académica oficial emitida por la Unidad de Desarrollo Académico y Profesional, avalada por el Coordinador ya sea del programa de diplomado respectivo o de los cursos de educación continua, donde se demuestre que aprobó la totalidad de los programas y que cumplió todos sus requisitos de egreso.

**Artículo 44.** El alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

## **CAPÍTULO XI DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR AMPLIACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

**Artículo 45.** Los alumnos que hayan concluido el 100% de créditos del plan de estudios, con servicio social liberado, que hayan acreditado el idioma a nivel comprensión de lectura y hayan acreditado un curso básico de cómputo en las carreras donde sea requerido, podrán optar por esta modalidad de titulación.

**Artículo 46.** Para ingresar a esta opción, los alumnos en proceso de titulación deberán solicitarlo por escrito a la Jefatura de la carrera respectiva, que resolverá o no sobre la posibilidad de otorgar esta opción en función del cupo de los grupos que sean requeridos.

**Artículo 47.** Para iniciar los trámites de titulación, el alumno deberá aprobar un número adicional de asignaturas de la misma licenciatura o de otra afín impartida en la UNAM, equivalente a por lo menos el diez por ciento de créditos totales de su licenciatura, con un promedio mínimo de 9.

**Artículo 48.** El alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

## **CAPÍTULO XII DE LA OPCIÓN DE TITULACIÓN POR SERVICIO SOCIAL**

**Artículo 49.** Los alumnos que hayan concluido el 100% de créditos del plan de estudios con un promedio mínimo de 8.0 (ocho punto cero), que hayan acreditado el idioma a nivel comprensión de lectura y cuenten con una constancia de aprobación de un curso básico de cómputo cuando la carrera así lo requiera, podrán optar por esta modalidad de titulación.

**Artículo 50.** Cuando un alumno en proceso de titulación opte por el informe final de servicio social para obtener el título de alguna licenciatura, deberá proponer ante la Jefatura de la carrera respectiva a quien fungirá como director del trabajo recepcional escrito. Cualquier profesor de la Facultad puede dirigir el trabajo escrito al que se refiere la el inciso j) del apartado A del Artículo 20 del RGE en las diferentes carreras de la Facultad, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos en el Artículo 29 del mismo RGE y en este reglamento.

**Artículo 51.** Para el registro de proyecto del informe de servicio final, el alumno en proceso de titulación lo solicitará por escrito ante la Jefatura de carrera en el Formato único de registro de proyecto de servicio social como opción de titulación, acompañado por el proyecto de servicio social que el alumno desea registrar. La Jefatura de carrera, en un lapso no mayor a 5 días naturales, asignará a un revisor de proyecto, mismo que deberá ser un profesor de la carrera del alumno en proceso de titulación, y que no se encuentre revisando algún otro proyecto o fungiendo como sinodal de otro trabajo recepcional en el momento del registro.

La secretaría técnica de la carrera entregará el proyecto al revisor, quien tendrá diez días naturales contados a partir de la recepción del mismo para emitir por escrito su dictamen fundamentado académicamente ante la misma secretaría, el cual podrá ser:

- a) Aceptado: En el proyecto se propone la práctica profesional a nivel comunitario o la participación en actividades de investigación en proyectos aprobados por un grupo colegiado y registrados en la División de Investigación y Posgrado.
- b) Aceptado con modificaciones: El alumno en proceso de titulación se entrevistará con el revisor para que le haga conocer las propuestas de modificaciones, y contará con diez días naturales para realizar las mismas, entregará a la secretaría técnica de la carrera el proyecto corregido para que el revisor, en un lapso no mayor a cinco días naturales, entregue su nueva evaluación fundamentada.

Si el revisor no entrega el dictamen en el tiempo establecido, se entenderá que acepta el proyecto, y que renuncia a formar parte del jurado de examen profesional.

Una vez que el proyecto ha sido aceptado, el alumno procederá a su registro ante la DGOSE, y contará con un año como máximo para concluir el servicio social. Si después de un año de registrado no se han iniciado los trámites de obtención de título, el proyecto será cancelado en definitiva.

**Artículo 52.** Una vez que se ha concluido la escritura del informe de servicio social, se procederá a someter el mismo, junto con los formatos solicitados por la instancia, a la Jefatura de la Carrera, para que esta turne al Director de la Facultad una propuesta de comité de evaluación, misma que se conformará incluyendo:

- a) Al director de trabajo recepcional.
- b) Al revisor durante el periodo de registro del proyecto (siempre y cuando no se encuentre en el supuesto del penúltimo párrafo del artículo 51, ya que si ello ocurriera la Jefatura de la carrera deberá asignar otro sinodal).
- c) A dos sinodales propuestos por el director de trabajo recepcional y el alumno.
- d) A un sinodal propuesto por la Jefatura de la carrera. Este sinodal será electo de acuerdo con un padrón de sinodales existente en la Jefatura de la carrera.

La Jefatura de la carrera tendrá cinco días naturales posteriores a la recepción del trabajo y de los formatos pertinentes para establecer la propuesta de comité de evaluación que turnará al Director de la Facultad. Una vez recibida la propuesta por el alumno en proceso de titulación, éste y su director de trabajo recepcional contarán con dos días hábiles, si así lo consideraran necesario, para solicitar el cambio de alguno de los sinodales ante la Jefatura de la carrera, fundamentando académicamente dicha solicitud. La Jefatura de la carrera contará con un máximo de dos días hábiles para responder esta solicitud.

En apego al Artículo 23 del RGE, se contará con tres sinodales titulares (un presidente, un vocal y un secretario) y dos suplentes. El director de trabajo recepcional siempre será vocal. El resto de los

sinodales (presidente, secretario y dos suplentes), se ordenarán dentro del jurado de acuerdo con su antigüedad académica en la FES Zaragoza.

Una vez que se cuenta con el comité avalado por la Jefatura de la carrera, el alumno en proceso de titulación hará llegar a cada uno de los sinodales el informe de trabajo profesional desarrollado. Los sinodales contarán con un máximo de quince días naturales para emitir su opinión con respecto al mismo. Transcurridos los quince días naturales para la revisión, la Jefatura de carrera convocará de ser necesario, en un plazo no mayor a diez días naturales, a todos los sinodales, con el propósito de establecer un acuerdo por consenso y emitir un dictamen único, el cual le será entregado al alumno el mismo día de la reunión. El alumno deberá entregar el documento corregido en un plazo no mayor de quince días hábiles, otorgándole un voto de confianza al director del trabajo para que verifique los cambios y se continúe con el trámite de titulación. En el caso de que los sinodales que no están de acuerdo con la aprobación del trabajo escrito no se presenten a la reunión, se asumirá que lo aprueban, sus observaciones no serán incluidas en el dictamen y deberán firmar el voto aprobatorio. En este último caso, si existiera la imposibilidad o negativa de la firma del voto, el director del trabajo recepcional escrito, de común acuerdo con la Jefatura de la carrera, sugerirá a un sustituto del sinodal en cuestión.

En apego al Artículo 26 del RGE, para proceder a la réplica oral del trabajo, se requiere la aprobación del trabajo escrito por parte de los cinco sinodales. Una vez aprobado el trabajo escrito, con base en el Artículo 25 del RGE, el alumno en proceso de titulación deberá entregar con una semana de anticipación, a cada uno de los miembros del jurado, copia del comunicado de la fecha y hora asignadas para el examen profesional.

El alumno en proceso de titulación continuará con los trámites que establezca la DGOSE para liberar el servicio social. Una vez liberado, continuará con los procedimientos que establece la DGAE a través de la Unidad de Administración Escolar de la FES Zaragoza, para proceder a la titulación.

**Artículo 53.** Para el examen profesional, se seguirán los lineamientos ya descritos en el Artículo 9 de este reglamento.

## TRANSITORIOS

**PRIMERO:** Todas las situaciones no previstas en este reglamento serán resueltas en definitiva por el H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza.

**SEGUNDO:** Una vez aprobado, este reglamento abroga en su totalidad los reglamentos internos y generales que, en esta materia, se hayan emitido con anterioridad por el H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza, o los Comités Académicos de las Carreras.

**TERCERO:** Este reglamento entra en vigor el día de su aprobación por el H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza.

**CUARTO:** Las jefaturas de las carreras contarán con hasta tres meses posteriores a la fecha de aprobación de este reglamento para actualizar la base de datos con los registros de trabajos recepcionales escritos vigentes ante sus secretarías técnicas.

**QUINTO:** Una vez que la jefatura de la carrera haya cumplido con lo estipulado en el artículo CUARTO transitorio de este reglamento, comunicará por escrito a los profesores acerca de los registros de trabajos recepcionales que tengan vigentes como asesores o directores, en un plazo no mayor a 15 días hábiles. Los profesores contarán con hasta quince días hábiles, posteriores a la fecha en que reciban la comunicación, para hacer del conocimiento de la jefatura de la carrera, por escrito, si continuarán con los proyectos de trabajos recepcionales vigentes, en cuyo caso se comprometerán a que los alumnos habrán concluido el trabajo recepcional escrito en un periodo máximo de doce meses. En caso de que los profesores no den respuesta en el tiempo estipulado, el registro será cancelado.

**SEXTO:** El H. Consejo Técnico evaluará los resultados de la aplicación de este reglamento en un plazo no menor a un año, contado a partir de su fecha de aprobación, con el apoyo de las jefaturas de las carreras de la Facultad.

Aprobado en la Sesión Ordinaria del  
11 de junio de 2013  
Acuerdo No. 13/06-SO/3.2

**Directorio**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Dr. José Narro Robles**

Rector

**Dr. Eduardo Bárzana García**

Secretario General

**Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez**

Secretario Administrativo

**Dr. Francisco José Trigo Tavera**

Secretario de Desarrollo Institucional

**Enrique Balp Díaz**

Secretario de Servicios a la Comunidad

**Lic. Luis Raúl González Pérez**

Abogado General

**Dr. Héctor Hiram Hernández Bringas**

Coordinador de Planeación, Presupuestación y Evaluación

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez**

Director

**Dr. Vicente J. Hernández Abad**

Secretario General

**Dra. Rosalinda Escalante Pliego**

Secretaria de Integración, Promoción y Desarrollo Académico

**Mtro. Eliseo Cantellano de Rosas**

Jefe de la División de Ciencias Químico Biológicas

**CARRERA INGENIERÍA QUÍMICA**

**Dr. Roberto Mendoza Serna**

Jefe de Carrera

**I.Q. Raúl Ramón Mora Hernández**

Secretario Académica

**Físico Carlos Javier Martínez Gómez**

Coordinador de Ciclo Básico

**I.Q. Dominga Ortiz Bautista**

Coordinador de Ciclo Intermedio

**I.Q. Eduardo Vázquez Zamora**

Coordinador de Ciclo Terminal

## H. CONSEJO TÉCNICO

Dr. David Nahum Espinosa Organista  
Biól. Angélica Elaine González Schaff  
C.D. Víctor Javier Álvarez Bañuelos  
Mtro. Ángel Francisco Álvarez Herrera  
Lic. Vicente Gatica Ramírez  
Arq. Mariano Amado Izasmendi Olvera  
Dra. Silvia Crespo Knopfler  
Lic. Gabriela Mendoza Pesquera  
Dr. Néstor Noé López Castillo  
IQ José Antonio Zamora Plata  
Dr. Alberto Monroy García  
Mtro. Luis Fernando Tapia Pastrana  
ME Armando Luis Gutiérrez Garcés  
MC Ramón Lozano Calderón  
Mtra. María Isabel de Jesús Herrera  
Dra. Juana Monroy Moreno  
Lic. Mario Manuel Ayala Gómez  
Dr. Alberto Miranda Gallardo  
Mtra. Yolanda Flores Cabrera  
Q.F.B. José Oscar González Moreno  
Alumno: Juan Eduardo Mendoza Abarca  
Alumno Jonathan Sosa Carrillo  
Alumno: Gerardo González Gutiérrez  
Alumno: Víctor Manuel Mendoza Quezada

## COMITÉ DE CARRERA INGENIERÍA QUÍMICA 2012-2014

Dr. Roberto Mendoza Serna  
I.Q. Raúl Ramón Mora Hernández  
Físico Carlos Martínez Gómez  
I.Q. Dominga Ortiz Bautista  
I.Q. Eduardo Vázquez Zamora  
M. en C. Marina Caballero Díaz  
M. en C. Juana María de la Paz López  
Dr. Fausto Calderas García  
I.Q. Rene de la Mora Medina  
I.Q. Alejandro Juvenal Guzmán Gómez  
Alumno: Ricardo Tapia Regalado  
Alumno: Milton Arturo Sánchez Vargas