

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



PLAN DE DESARROLLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA 2021-2030

RESPONSABLES DEL PROGRAMA

Dr. Javier Lara Romero

Director

M. C. Luis Nieto Lemus

Secretario Académico

Dra. Mariana Ramos Estrada

Secretaria Administrativa

Agosto 2022



Directorio

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Rector

Dr. Raúl Cárdenas Navarro

Secretario General

M.C. Pedro Mata Vazquez

Secretario Académico

Dra. Ma. Isabel Marín Tello

Secretaria Administrativa

ME. en M.F. Silvia Hernández Capi

Secretario Auxiliar

Dr. Juan Carlos Gómez Revuelta

Secretario de Difusión Cultural

Dr. Héctor Pérez Pintor

Tesorero

Dr. Rodrigo Gómez Monge

Contralor

M. en C. Rodrigo Tavera Ochoa

Abogado General

Lic. Luis Fernando Rodríguez Vera

Coordinador de Planeación, Infraestructura y Fortalecimiento Universitario

C. M. C. Julio Vargas Medina



Directorio
Facultad de Ingeniería Química

Director

Dr. Javier Lara Romero

Secretario Académico

M.C. Luis Nieto Lemus

Secretaría Administrativa

Dra. Mariana Ramos Estrada

Jefa del Departamento de Formación Integral

M. P. Roxana Farfán Núñez

Jefe del Departamento de Ciencias Básicas

Dr. Roberto Guerra González

Jefe del Departamento de Ciencias de Ingeniería

Ing. Francisco Ramírez Cardoso

Jefe del Departamento de Ingeniería Aplicada

Dr. Rafael Maya Yescas

Jefe de la División de Estudios de Posgrado

Dr. Horacio González Rodríguez

Coordinador de la M.C.I.Q.

Dr. Luis Fernando Lira Barragán

Coordinador de la M.C.I.A.

Dr. Marco Antonio Martínez Cinco

Coordinador del D.C.I.Q.

Dr. Jaime Espino Valencia

Miembros del H. Consejo Técnico

Concejales Profesores

Dr. Agustín Jaime Castro Montoya

Dr. Luis Fernando Lira Barragán

Lic. Rasúl Piña León

Concejales Alumnos

C. María Carolina Vega Muratalla

C. Christopher Eliud Arias Tapia

C. Iván Ávila Raya

C. María Guadalupe Pérez Ponce

C. Carlos Alberto Mendiola Ramírez



Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería Química 2022-2030

Contenido

Presentación	6
Devenir Histórico	8
Antecedentes Históricos de la Facultad de Ingeniería Química	8
A 67 años de su creación	8
Filosofía, Misión y Visión al 2030	10
Misión	10
Visión	10
Contexto Nacional e Internacional	11
La Ingeniería Química en el mundo	11
La Ingeniería Química en México	15
La Ingeniería Química en Michoacán	16
Diagnóstico de la Dependencia	18
Oferta y Demanda Educativa en el área de Ingeniería Química	18
<i>Ingeniería, Manufactura y Construcción</i>	18
<i>Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química y profesiones afines</i>	19
<i>Ingeniería de Procesos Químicos</i>	21
Estudiantes	29
Licenciatura	29
<i>Matrícula.</i>	29
<i>Programa Educativo.</i>	31
<i>Índices de Rendimiento Escolar.</i>	32
Posgrado	35
<i>Maestría en Ciencias en Ingeniería Química</i>	35
<i>Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental</i>	40
<i>Doctorado en ciencias en Ingeniería Química</i>	44
Personal Académico	47
Personal Administrativo	56
Infraestructura y Equipamiento	57
<i>Edificio M</i>	57
<i>Edificio E</i>	58
<i>Edificio B2</i>	58



<i>Edificio K</i>	59
<i>Edificio D</i>	60
<i>Edificios Posgrado</i>	61
La Normatividad y la Organización	64
Estructura Orgánica	64
Organigrama	65
Finanzas	66
<i>Plan Operativo Anual</i>	66
<i>Transparencia y Rendición de Cuentas</i>	67
La Investigación	68
Proyectos de Investigación 2022	72
La Difusión, Vinculación y Extensión	74
<i>Educación Continua</i>	74
<i>Actividades Deportivas y Culturales</i>	74
<i>Servicio Social y Prácticas Profesionales</i>	75
<i>Consejo Consultivo</i>	76
<i>Convenios</i>	78
Análisis FODA	79
Alineación de Ejes Estratégicos	86
Fortalecimiento de las Funciones Sustantiva	86
Vinculación Estratégica	86
Viabilidad Financiera	87
Transparencia y rendición de cuentas	87
Objetivos, Metas y Estrategias	88
Seguimiento y Evaluación	97
Siglarío	98
Fuentes	100
Anexos	101



Índice de Tablas y Figuras

Figuras	Página
Figura 1. Distribución de Campos amplios de Formación Académica. Licenciatura Universitaria y Tecnológica. Nacional y Michoacán	13
Figura 2. Matrícula y Distribución. Renglón Centro Occidente en el Campo Amplio Ingeniería, manufactura y Construcción	14
Figura 3. Distribución de campos específicos de formación del campo amplio “Ingeniería, Manufactura y Construcción”. Licenciatura Universitaria y Tecnológica. Nacional y Michoacán.	15
Figura 4. Matrícula y Distribución de la Región Centro Occidente en Campo Específico “Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química y profesiones afines”.	16
Figura 5. Matrícula total de estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Química.	17
Figura 6. Primer ingreso en Ingeniería Química a Nivel Nacional	17
Figura 7. Egresados en Ingeniería Química a Nivel Nacional	18
Figura 9. Titulados en Ingeniería Química a Nivel Nacional	18
Figura 10. Matrícula por programa educativo en Michoacán.	23
Figura 11. Malla Curricular LIQ	26
Figura 12. Formación de la Planta Académica	46
Figura 13. Formación de la Planta Académica	46
Figura 14. Formación Profesional de la Planta Docente.	48
Figura 15. Obtención del grado de Maestría	48
Figura 16. Profesores en el Sistema Nacional de Investigadores (2017-2021).	49
Figura 17. Evaluación del desempeño docente.	52
Figura 18. Ubicación Edificio M	54
Figura 19. Ubicación Edificio E	55
Figura 20. Ubicación Edificio B2	56
Figura 21. Ubicación Edificio K	57
Figura 22. Edificio V1	58
Figura 23. Edificio V2	59
Figura 24. Ubicación de los Edificios V1 y V2	60
Figura 25. Organigrama de la Facultad de Ingeniería Química	62

Tablas	Página
Tabla 1. Matrícula y Distribución. Renglón Centro Occidente en el Campo Amplio Ingeniería, Manufactura y Construcción.	14
Tabla 2. Matrícula y Distribución de la Región Centro Occidente en Campo Específico “Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química y profesiones afines”.	16
Tabla 3. Distribución de Matrícula Nacional del campo “Ingeniería de procesos Químicos”.	19
Tabla 4. Programas Educativos en Ingeniería de Procesos Químicos con mayor matrícula.	22
Tabla 5. Comparativo de programas de Ingeniería Química en Michoacán. Ciclo 2010-2011 y Ciclo 2020-2021.	23
Tabla 6. Aspirantes e ingreso FIQ	24
Tabla 7. Matrícula por cohorte generacional	27
Tabla 8. Titulación por cohorte generacional (5 años).	27
Tabla 9. Titulación por modalidad.	28
Tabla 10. Asignaturas con mayor reprobación.	29
Tabla 11. Histórico de Matrícula de Ingreso, Egreso y % de Eficiencia Terminal de la MCIQ.	30
Tabla 12. Plan de Estudios del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Química	34
Tabla 13. Materias Básicas Obligatorias del Plan de Estudios	35
Tabla 14. Materias Relacionadas al Proyecto de Tesis	35
Tabla 15. Materias Optativas del Plan de Estudios	36
Tabla 16. Descripción de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento de la MCIQ	37
Tabla 17. Ingreso, egreso y eficiencia terminal MCIQ.	37
Tabla 18. Reporte de eficiencia terminal de acuerdo con los términos de CONACyT, de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental	39
Tabla 19. Materias que contempla el primer semestre.	39
Tabla 20. Materias que contempla el primer semestre.	40
Tabla 21. Materias que contempla el tercer semestre.	40
Tabla 22. Materias que contempla el cuarto semestre.	40
Tabla 23. Histórico de Matrícula de Ingreso, Egreso y Eficiencia Terminal del DCIQ.	41
Tabla 24. Personal Académico	45
Tabla 25. Profesores por Categoría	47
Tabla 26. Estructura Orgánica de la Facultad de Ingeniería Química	61

Tabla 27. Cuerpos Académicos que participan en la FIQ.	65
Tabla 28. Profesores de la FIQ pertenecientes al SNI en 2020	66
Tabla 29. Profesores de la FIQ pertenecientes al SNI en 2021	67
Tabla 30. Profesores de la FIQ pertenecientes a SNI en 2022	68
Tabla 31. Proyectos de Investigación 2022	69
Tabla 32. Horas para acreditar Trabajo Independiente	75
Tabla 33. Convenios vigentes FIQ	78



Presentación

Con la aprobación del Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2021-2030 de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por el Honorable Consejo Universitario que, construido a partir de las políticas de planeación propuestas por la Comisión de Planeación y Evaluación del H. Consejo Universitario consistentes en la participación, la democracia, la inclusión, la educación de calidad, la perspectiva de género y el humanismo, fue aprobado en noviembre del 2020; el presente Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería Química integra estas mismas disposiciones refrendando con ellas la visión integral de la estrategia educativa de la Universidad Michoacana: formación científica, tecnológica, humanista y con responsabilidad social e identidad nicolaita. Siendo el inicio de la década, la Educación Superior conlleva una evolución delineada por la evaluación y el reconocimiento de la gestión institucional y académica; por ello, la Universidad y sus distintas Dependencias se encuentran en un punto de reflexión crítica sobre su labor. La Universidad Michoacana ha sido reconocida como una Institución de Educación Superior con un alto nivel de relevancia, pertinencia y trascendencia social; esto ha favorecido un proceso de planeación estratégica para el diseño e implementación del Plan de Desarrollo 2022-2030 de la Facultad de Ingeniería Química.

Este Plan es el resultado del trabajo colaborativo de la comunidad de la Facultad, partiendo de un análisis de los contextos de impacto y la identificación de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas y, con base en ello, el planteamiento de objetivos y estrategias, la identificación y gestión de recursos y el diseño de políticas de evaluación de logros de metas.

Es de destacarse que, tal como sucedió con la administración universitaria, el Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería Química constituyó un reto mayúsculo por el momento histórico en el que la población mundial se encuentra: un periodo de pandemia por el virus SARS CoV-2 y siendo así, las propuestas de este documento deberán ser delineadas en un contexto diverso en cuanto a las líneas de acción pertinentes como cultura digital, inclusión, responsabilidad social, pertinencia educativa, etc., y tomar en cuenta propuestas innovadoras para la formación de profesionales contando con normativas tanto institucionales como nacionales tales como la Ley General de Educación Superior, recientemente aprobada y publicada en el Diario Oficial de la Federación y el inminente Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública. Este documento es, entonces, una guía que permitirá trazar el rumbo de las acciones y esfuerzos del personal académico, administrativo y manual, además de la comunidad estudiantil para alcanzar la visión y la misión de la Facultad.

Así, el diagnóstico contenido en este documento integra información de las funciones sustantivas de la Facultad y del contexto en el cual se lleva a cabo la vida educativa de la comunidad FIQ. Cabe señalar que el proceso de

autoevaluación para la acreditación ante el CACEI fue pieza clave para dicho diagnóstico y permitió identificar puntualmente las áreas de oportunidad y las fortalezas de la Facultad.

La visión y la misión de la FIQ fueron adecuadas a este contexto y alineadas a las normativas universitarias partiendo del Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad.



Devenir Histórico

Antecedentes Históricos de la Facultad de Ingeniería Química

La Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo tiene sus inicios en 1962, fecha en la cual fue creada la Escuela de Ingeniería Industrial donde se impartía la licenciatura de Ingeniero Industrial con tres orientaciones: opciones en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Química.

En febrero de 1965 se realizó una reestructuración en la Licenciatura de Ingeniería Industrial que dio como resultado la formación de tres licenciaturas integradas a una sola Institución: la Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Química (FIMEQ), la cual tuvo un sistema administrativo único para los tres Programas Educativos (PE): Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Química.

En agosto de 1973, se crea la Unidad de Ciencias, Ingeniería y Humanidades, integrada por las Divisiones de: Ingeniería, Ciencias y Humanidades, que comprendía las siguientes especialidades:

- ✓ División de Ingeniería: Civil, Mecánica, Eléctrica, Química y Tecnología de la Madera.
- ✓ División de Ciencias: Fisicomatemáticas y Biología.
- ✓ División de Humanidades: Filosofía e Historia.

Con esto se opera un cambio en la estructura de la Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Química (FIMEQ) surgiendo así: la Escuela de Ingeniería Mecánica, la Escuela de Ingeniería Eléctrica y la Escuela de Ingeniería Química cuyo funcionamiento se rige bajo una organización administrativa propia y una estructura académica por departamentos.

Actualmente, la Facultad de Ingeniería Química cuenta con un programa de Licenciatura en Ingeniería Química acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI A. C.), dos programas de Maestría (Maestría en Ciencias en Ingeniería Química y Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental) ambos dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y un programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química también inscrito dentro del PNPC. Evidentemente todos los programas académicos que se imparten en la FIQ son programas que cumplen con los parámetros de calidad que exigen los organismos acreditadores.

A 67 años de su creación

Actualmente, la Facultad de Ingeniería Química cuenta con un Programa de Licenciatura en Ingeniería Química acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI A. C.), dos programas de



Maestría (Maestría en Ciencias en Ingeniería Química y Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental) ambos dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y un programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química también inscrito dentro del PNPC.

Es de destacar que la Licenciatura en Ingeniería Química fue el primer Programa Educativo de la Universidad Michoacana en obtener una acreditación y en el presente año se pretende alcanzar una cuarta acreditación con el CACEI que sería con estándares internacionales.

Evidentemente todos los programas académicos que se imparten en la FIQ son programas que cumplen con los parámetros de calidad que exigen los organismos acreditadores.

Después de dos años alejados de las aulas presenciales por la pandemia del virus SARS CoV-2, la Facultad de Ingeniería Química y su comunidad buscan establecer la operación de las normas operativas adecuadas en el 2021 y aprobadas por el H. Consejo Universitario, dando prioridad a la formación de ingenieros químicos como seres integrales.

La Universidad Michoacana y con ella, sus Dependencias Académicas deberán sujetarse a las políticas públicas nacionales e internacionales buscando siempre la mejora continua.



Filosofía, Misión y Visión al 2030

La filosofía de la Facultad de Ingeniería Química se establece partiendo de los ideales de la Universidad Michoacana y de la compilación de voces de la comunidad FIQ:

Misión

Contribuir al desarrollo de Michoacán, de México y del mundo, formando profesionistas íntegros, éticos, competentes y con liderazgo que generen cambios en su entorno, que posean amplios conocimientos tecnológicos y científicos, a partir de programas educativos pertinentes y de calidad; que les permitan insertarse en un ámbito competitivo en el desarrollo de la ingeniería química en sus diferentes áreas; estableciendo actividades que rescaten, conserven, acrecienten y divulguen los valores universales, las prácticas democráticas y el desarrollo sustentable a través de la difusión y extensión universitaria.

Visión

La Facultad de Ingeniería Química de la UMSNH busca formar profesionistas en el ámbito de ingeniería química de licenciatura y posgrado, mediante programas académicos de calidad reconocida internacionalmente, con alto sentido de responsabilidad y pertinencia social, colaborativos con los diferentes sectores de la sociedad, apoyados en una planta académica con experiencia y altamente capacitada que propicie el desarrollo de actividades de docencia, investigación y vinculación con los diferentes sectores sociales, productivos y de servicios.



Contexto Nacional e Internacional

La Ingeniería Química en el mundo

La ingeniería química surge a finales del Siglo XIX, en 1888, como una respuesta natural a las necesidades de la tecnología que se desarrollaba en ese momento y que revolucionará a la sociedad mundial: la del motor de combustión interna y los combustibles que iniciaría la revolución industrial. La Ingeniería Mecánica, creada oficialmente en Francia, más de 100 años antes, no tenía respuesta para cuatro preguntas fundamentales de ese momento.

- a) ¿Cómo identificar los componentes del petróleo, sus propiedades físicas y químicas y su comportamiento a diferentes condiciones?
- b) ¿Qué sucede dentro del motor de combustión interna y qué lo provoca?
- c) ¿Cómo procesar (separar) fracciones del petróleo en grandes volúmenes y en forma continua?
- d) ¿Cómo diseñar los equipos de proceso cuando se realizan en ellos transformaciones físicas y químicas?

Estas preguntas tendrían que ser contestadas por una nueva profesión. En 1880, en Inglaterra, George E. Davis, un inspector de plantas industriales, fue el primero en establecer públicamente la necesidad de “fundar una nueva rama de la ingeniería” y después, en 1887, ofrece doce cursos sobre “la operación de los procesos químicos”; convoca a la formación de una nueva profesión: la Ingeniería Química, en la Universidad de Manchester Inglaterra, en 1888. En 1901 escribe el “Handbook of Chemical Engineering” considerado como el primer texto de la profesión. Simultáneamente, el norteamericano Lewis M. Norton, ofrece el primer programa de cursos de “Ingeniería Química” de 4 años, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en Estados Unidos. Es por esto que el año de 1888 es considerado universalmente como el de la fundación de la Ingeniería Química.

Sin embargo, tiene que pasar más de un cuarto de siglo para que la profesión adquiriera su consolidación, teniendo como pilar fundamental a Arthur D. Little, quien introduce el concepto de “Operaciones Unitarias” en el MIT en 1915 que por su importancia se enuncia tal como él lo describió:

“Cualquier proceso químico, a cualquier escala, puede ser comprendido a través de una serie de lo que podemos llamar Operaciones Unitarias, como pulverización, secado, cristalización, filtración, evaporación y otras. El número de Operaciones Unitarias no es muy grande y relativamente pocas de ellas se encuentran en un proceso particular”.



Así, queda bien establecida esta profesión, que hoy en día, según la descripción más aceptada en el mundo, la del American Institute of Chemical Engineers (AIChE), se define como:

“La profesión en la cual el conocimiento de las matemáticas, la química y otras ciencias básicas, obtenido por el estudio, la experiencia y la práctica, es aplicado con juicio para desarrollar rutas económicas en el uso de los materiales y la energía, para beneficio de la humanidad”.

Durante su desarrollo, la Ingeniería Química ha sido pilar de la sorprendente evolución tecnológica que se da a partir del siglo XX, alrededor del procesamiento del petróleo, la producción de combustibles, petroquímicos y productos químicos para la salud y el confort del hombre y del medio que lo rodea.

Durante el periodo comprendido entre la primera y la segunda guerras mundiales, se desarrollan conocimientos muy relevantes en el campo del petróleo y la petroquímica (en el cual los ingenieros químicos son los actores centrales) con el advenimiento de procesos catalíticos para la producción de más gasolina en las refinerías (proceso de “cracking catalítico en lecho fluidizado”) y de gasolinas sintéticas, lo que permite profundizar en la comprensión de los mecanismos de reacción y el rol de los catalizadores en química orgánica, destacando el proceso de síntesis de Friedel-Crafts, con el que se inician los nuevos procesos de síntesis a partir de olefinas y aromáticos, y que desemboca en el descubrimiento y producción masiva de polímeros para plásticos, hules y telas sintéticas, en la década 1930-1940. Con la misma base conceptual del proceso Friedel-Crafts en 1953 se inventa el proceso de producción de detergentes sintéticos (alquilaromáticos) que se logran producir en forma masiva y económica y son un gran paso en el mejoramiento de la salud pública de la humanidad.

El desarrollo y progreso de la industria química moderna no ha sido fácil ni ha estado exenta de obstáculos. En el último tercio del siglo XX y con la expansión de los medios masivos de comunicación, surge una preocupación por los efectos adversos en el uso de los combustibles fósiles y la producción de sustancias químicas y petroquímicas. La presión social obliga a los gobiernos a emitir leyes, normas y reglamentos ambientales, liderados por Estados Unidos, con la creación en 1970 de la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA).

Por primera vez en la historia, se establecen restricciones formales y legales en todo el mundo para la operación de la industria química. En forma simultánea, como resultado de la Guerra del Golfo en el Medio Oriente en 1973, se eleva casi veinte veces el costo del petróleo (y por lo tanto, de la energía que requiere la industria) que pasa de 3 hasta 50 dólares/barril. Estos dos elementos establecen un nuevo paradigma para la industria



química: producir para optimizar las utilidades, pero con mayores costos de la energía y restricciones ambientales en cuanto a las emisiones y calidad de los productos industriales.

Retos formidables en su tiempo, que modificaron la estructura de la ingeniería química, haciendo énfasis, a partir de entonces, en el ahorro de energía, el diseño y control óptimo de procesos, la introducción de procesos de producción de combustibles más limpios y el diseño y fabricación de productos químicos más amigables con el ambiente, así como nuevos procesos para el tratamiento de efluentes y de mitigación del impacto ambiental de las operaciones. Esta tendencia se ha mantenido a lo largo de los últimos años en el Siglo XX y los primeros del Siglo XXI.

En tiempos más recientes (de 1980 a la actualidad) la ingeniería química ha evolucionado de forma importante; se encuentra un gran desarrollo en los sistemas de medición y en la búsqueda, desarrollo y síntesis de nuevos materiales a nivel microestructural e inclusive atómico, a escalas nanométricas (una millonésima de milímetro o 10^{-9} metros). Esto ha permitido que la ingeniería química se desarrolle con una visión de microescala, para interpretar los fenómenos a nivel molecular y atómico, que permiten lograr una óptima operación de los procesos.

Se encuentran nuevos catalizadores estructurados que permiten que los procesos sean menos severos en sus condiciones de operación y mucho más eficientes y selectivos en las transformaciones químicas. Los ingenieros químicos incursionan en la medicina con sustancias “*nano*” que prometen, y ya se ensayan con mucho éxito, tratamientos no invasivos del cáncer e inclusive para la cura. Estamos muy probablemente en la antesala de descubrimientos asombrosos para el tratamiento de enfermedades hasta hoy incurables, con la participación fundamental de los ingenieros químicos, quienes deben tener, en lo sucesivo, una visión más fundamental de los procesos e involucrarse en aspectos de física, química y biología, que en el pasado parecían ajenos e innecesarios.

Por otro lado, se demanda de los ingenieros químicos la solución a los problemas ambientales del planeta, lo que los obliga a trabajar también en una macroescala, muy por arriba de las dimensiones de tiempo y espacio manejadas en las plantas químicas. Se requiere medir, modelar y proponer soluciones para la emisión de gases a la atmósfera, para medir y neutralizar la presencia de gases invernadero, así como medir y generar teorías alrededor del cambio climático. El planeta visto por los ingenieros químicos, como un gran reactor químico complejo.



Es quizá el manejo de las dimensiones “espacio y tiempo” lo que diferencia y hace distintivas a las diferentes etapas de la ingeniería química. Mientras que bajo el concepto de Operaciones Unitarias se estudian los sistemas en metros y segundos, en la microescala se estudian en millonésimas de milímetro y de segundo; y en la macroescala en miles de kilómetros y de años. La ingeniería química estudiará los fenómenos en esa amplia banda.

En particular, la Ingeniería Química enfrenta los retos que tienen que ver ahora con la producción de energía y productos sin daño ambiental, económico o social, con la necesidad de mantener a la industria como un elemento generador de riqueza económica y de procesos químicos integrales con responsabilidad social.

Hoy en día y en forma definitiva, a partir del siglo XXI, surgen importantes movimientos sociales y corporativos hacia la sustentabilidad, inducidos por la percepción de una fuerte alteración climática del planeta, cuya manifestación más cercana es el calentamiento global y por contar hoy en día con información abierta, rápida y global.

Se ha generado así una preocupación más amplia y a nivel mundial, sobre el paradigma de la sustentabilidad del planeta, que de acuerdo con el American Institute of Chemical Engineers (AIChE) se define:

“La sustentabilidad es un camino de mejora continua, por el cual los productos y servicios requeridos por la sociedad, se producen y entregan cada vez con menos impacto negativo para la Tierra”.

En términos del impacto de este nuevo concepto para la industria química, se requiere operar aún con mayores restricciones en la producción de energía y de productos químicos, lo que está revolucionando nuevamente el enfoque de la Ingeniería Química. Esto representa nuevos retos como diseñar y operar plantas que mantengan su rentabilidad pero con producción sin daño ambiental, económico y social, no sólo a nivel local sino global, que se traduzca en procesos químicos integrales con operación bajo el concepto de responsabilidad social. En este escenario se desarrollará la industria química al menos durante la primera mitad del siglo actual.

Durante el Séptimo Congreso Mundial de Ingeniería Química, efectuado en 2005 en Glasgow, Escocia se obtuvo un consenso para definir las áreas más relevantes que atenderá la Ingeniería Química durante el siglo XXI. Los resultados de ese consenso identificaron las siguientes áreas que atenderán primordialmente los ingenieros químicos del siglo XXI: la sustentabilidad, la salud, la seguridad y el medio ambiente, la energía, el procesamiento de alimentos, los bioprocesos e Ingeniería de biosistemas.



La Ingeniería Química en México

En México, la Ingeniería Química hizo raíces muy pronto. En 1916, por Decreto Presidencial del entonces Presidente de la República, Venustiano Carranza, se crea la Escuela Nacional de Industrias Químicas que en febrero de 1917 se incorpora a la UNAM (hoy Facultad de Química).

Coincidentemente con la necesidad de expertos en la industria petrolera recién nacionalizada, en 1941 se inicia la licenciatura de Ingeniería Química en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA). En 1948 nace la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias extractivas (ESIQUIE) del IPN con las licenciaturas de Ingeniería Química Industrial, Petrolera y Metalúrgica. En 1962 se crea la Facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, donde se impartía la licenciatura de Ingeniero Industrial con tres orientaciones: opción en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Química. La Universidad Autónoma Metropolitana inició operaciones en 1974, con la licenciatura de Ingeniería Química. Hoy en día existen aproximadamente 164 escuelas en México que ofrecen la licenciatura, bajo diversas modalidades. Además, el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos (IMIQ) se crea en 1958 y en 1965 se crea el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

En 1938 a raíz de la nacionalización del petróleo, los ingenieros químicos son actores centrales ante el desafío de mantener operando eficientemente las plantas de procesamiento, lo cual lo logran con éxito. En los años 50, las operaciones de Petróleos Mexicanos (Pemex) eran lideradas por ingenieros químicos. En 1950 se instala la primera planta de amoniaco sintético en Guanos y Fertilizantes de México, Fertimex.

En los años 70 se desarrolla una importante capacidad de ejecución de ingeniería básica y de detalle, así como de procura y construcción de plantas industriales, destacando empresas como Bufete Industrial. En las décadas de los 70 y 80 los ingenieros químicos fueron los conductores de la gran expansión de la industria petrolera y petroquímica, que permitió ejecutar, con una alta integración de personas y equipos, los proyectos de ingeniería básica y de detalle, de fabricación de equipo y de construcción para poner en marcha 3 nuevas refinерías y a principios de los 80 los centros procesadores de gas, así como los centros petroquímicos en el sureste del país, de vanguardia en su momento e integrados en cadenas productivas armónicas, a una eficiente industria petroquímica y química nacional.

En tiempos más recientes, un ingeniero químico mexicano, egresado de la Facultad de Química de la UNAM, el Dr. Mario Molina Henríquez, se hizo acreedor al premio Nobel de Química en 1995, al exponer la teoría de cómo ciertos químicos elaborados por el hombre pueden llegar a la capa de ozono que protege a la tierra de los rayos ultravioleta del sol, y con ello provocar daños impredecibles a la humanidad.



Es evidente entonces que el desarrollo de México está íntimamente ligado con el avance científico y tecnológico de éste, consecuentemente, las instituciones de educación superior públicas o privadas, están cada vez más obligadas a formar profesionales con un alto nivel de preparación, acorde con los retos que se presentan en su actuar ante la sociedad. En los últimos años, la industria química en México ha experimentado cambios significativos debido al incremento del costo de la energía y las regulaciones ambientales cada vez más estrictas; esto ha ocasionado modificaciones en los procedimientos de diseño, construcción, operación, administración, análisis, simulación, optimización y control de las plantas de la industria petrolera, petroquímica básica, petroquímica secundaria, fábrica de celulosa y papel, vidrio, cemento, plástico, fibras, entre otros.

Ante la globalización de la economía, la competitividad de los bienes y servicios en costo, precio, calidad y presentación ha sido muy dinámica. En este contexto, México gradualmente evoluciona de su papel tradicional de exportador de materias primas (principalmente petróleo) a exportador de manufacturas; es por ello que el país requiere de profesionales de la ingeniería preparados para modificar y actualizar sus capacidades instaladas, desarrollar nuevos procesos y tecnologías, para participar con éxito en el mercado internacional, incluyendo al doméstico, con un mayor nivel de valor agregado en sus productos. Más aún cuando la industria química ocupa el segundo lugar de producción entre las industrias de transformación, antecedida por la alimentaria, seguida de la industria metálica básica y textil, en las cuales la tecnología de procesos químicos es fundamental.

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, es un imperativo para las universidades asumir con responsabilidad el papel primordial que desempeñan en la educación para la enseñanza de la Ingeniería Química.

La Ingeniería Química en Michoacán

En el estado de Michoacán la Licenciatura en Ingeniería Química se oferta por tres instituciones: la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) campus Morelia y el Instituto Tecnológico de México (ITM) campus Lázaro Cárdenas. De estas tres instituciones la Facultad de Ingeniería Química de la UMSNH es quien tiene mayor tradición en el estado, ofreciendo la licenciatura en Ingeniería Química; en el ITESM se ofrecen las licenciaturas de Ingeniero Químico Administrador e Ingeniero Químico y de Sistemas, mientras que el ITM recientemente está ofertando dicha licenciatura.

A nivel posgrado la UMSNH ofrece actualmente tres Programas de Estudios de Posgrado, reconocidos dentro del Padrón de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT): la Maestría en



Ciencias en Ingeniería Química, la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental y el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química.

En el área de la ingeniería química estos programas son prácticamente los únicos que se ofrecen en el estado y particularmente en la ciudad de Morelia. De hecho, a nivel nacional son pocos los programas de posgrado en Ingeniería Química registrados en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACYT, entre ellos los posgrados en Ciencias en Ingeniería Química de las siguientes dependencias: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Guadalajara, Instituto Tecnológico de Celaya, Universidad de Guanajuato y la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. A pesar de la existencia de dichos programas de posgrado, estos resultan insuficientes para formar el número de posgraduados en esta área y así atender las necesidades de personal altamente calificado en México y en especial en Michoacán.

Los egresados en Michoacán tanto de la licenciatura como del posgrado que prestan sus servicios a Industrias y Centros de Investigación están encaminados a controlar, diseñar e investigar los procesos que optimicen las operaciones en la fabricación de productos que de cierta manera participen en el desarrollo de la sociedad. Para esto el egresado debe ser capaz de participar al término de sus estudios en los campos de actividad que a continuación se mencionan:

- a) Realizando labores de investigación en institutos o centros de investigación.
- b) En la enseñanza de la Ingeniería Química en instituciones de educación superior.
- c) Efectuando labores de asesoría especializada en el sector productivo.
- d) En la consultoría para asuntos específicos con particulares, organizaciones no gubernamentales.
- e) En todo tipo de instituciones u organizaciones que generen conocimiento científico y/o tecnológico, como los departamentos de investigación y desarrollo de empresas o instituciones que requieran para su operación eficiente de las más altas calificaciones académicas en materia de Ingeniería Química. Entre otros.

En el estado de Michoacán los profesionales y posgraduados en el área de Ingeniería Química tienen el reto de proporcionarle valor agregado al gran número de recursos naturales que posee el Estado.

Existen oportunidades de desarrollo e innovación en áreas como materiales cerámicos, explotación sustentable de recursos forestales y mineros, la industria siderúrgica, industria de alimentos, aceitera, jabonera, resinas, de plástico, pinturas, colorantes, cosméticos, productos farmacéuticos, textil, fibras sintéticas, hulera, metalúrgica, de productos químicos, entre otros.

Diagnóstico de la Dependencia

Oferta y Demanda Educativa en el área de Ingeniería Química

Ingeniería, Manufactura y Construcción

A nivel nacional, se tiene una matrícula de Licenciatura Universitaria y Tecnológica de 3,511,892 alumnos, de los cuales 851,015 se encuentran inscritos en un programa educativo del campo amplio en Ingeniería, Manufactura y Construcción, lo que representa el 24.2%.

Comparando la distribución de los Campos Amplios de Formación Académica; Michoacán atiende un porcentaje similar de población estudiantil de licenciatura en el área de Ingeniería, Manufactura y Construcción (24.3%) con 24,865 alumnos inscritos en dicha área de un total de 102,328 alumnos en Licenciatura Universitaria y Tecnológica.

Figura 1.

Distribución de Campos amplios de Formación Académica. Licenciatura Universitaria y Tecnológica. Nacional y Michoacán



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

De los 851,015 alumnos en el campo amplio de “Ingeniería, Manufactura y Construcción”, a nivel nacional, 130,862 alumnos (15.38%) están inscritos en programas educativos dentro de la Región Centro Occidente de ANUIES, dicha región está integrada por los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit.

Las tres entidades federativas con mayor porcentaje de atención son la Ciudad de México con 12.44% (105,868 alumnos), México con 9.74% (82,881 alumnos) y Veracruz con 6.91% (58,805 alumnos)

Michoacán ocupa 13vo lugar a nivel nacional con mayor matrícula atendida (2.92%) y el 3er. lugar en la Región Centro Occidente con mayor matrícula (19.0%), superado por el estado de Guanajuato que ocupa el 32.95% total matrícula de la región y por Jalisco que ocupa el 32.13% total de la matrícula de la región.

Tabla 1.

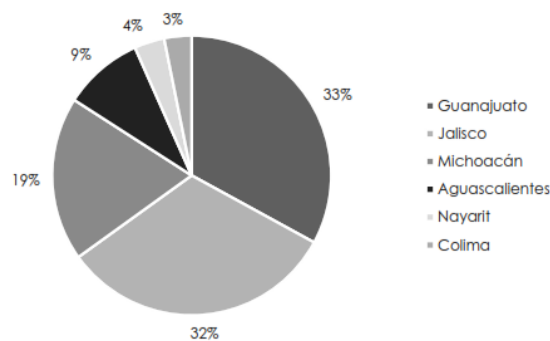
Matrícula y Distribución. Renglón Centro Occidente en el Campo Amplio Ingeniería, manufactura y Construcción

Entidad Federativa	Matrícula
Guanajuato	43,119
Jalisco	42,043
Michoacán	24,865
Aguascalientes	12,123
Nayarit	4,567
Colima	4,145
Total	130,862

Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Figura 2.

Matrícula y Distribución. Renglón Centro Occidente en el Campo Amplio Ingeniería, manufactura y Construcción



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

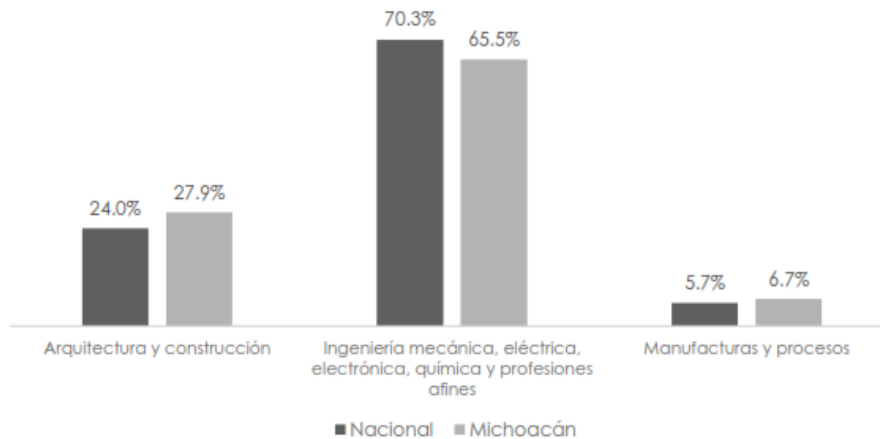
Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química y profesiones afines

Dentro del campo amplio de “Ingeniería, Manufactura y Construcción”, se encuentran tres campos específicos: “Arquitectura y construcción”, “Ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines” y “Manufacturas y procesos”. Los programas educativos de Ingeniería Química se encuentran en la segunda clasificación.



Figura 3.

Distribución de campos específicos de formación del campo amplio “Ingeniería, Manufactura y Construcción”. Licenciatura Universitaria y Tecnológica. Nacional y Michoacán.



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Se tiene registrada una matrícula nacional de 598,620 alumnos de los cuales 91,012 (15.20%) son de la Región Centro Occidente.

Las tres entidades federativas con mayor porcentaje de atención, nuevamente, son la Ciudad de México con 11.3% (67,628 alumnos), México con 9.4% (56,074 alumnos) y Veracruz con 7.8% (46,895 alumnos).

A nivel nacional se encuentran 598,620 alumnos inscritos en programas del campo de “Ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines”, que representan el 70.3% de la matrícula del campo amplio correspondiente. Mientras que en Michoacán 16,275 alumnos inscritos están cursando licenciaturas en el mismo campo, que integran el 65.5%, es decir, muestra una distribución menor a la observada a nivel nacional. Dentro de la Región Centro Occidente, Guanajuato sigue siendo líder en atención de matrícula en dicho campo con 33,271 alumnos, lo que equivale al 36.56% de la matrícula total en la Región Centro Occidente, el 2do. lugar lo ocupa Jalisco con 26,477 alumnos, lo que equivale al 29.09% de la matrícula total en la región y Michoacán ocupa el 3er lugar con 16,275 alumnos, lo que equivale al 17.88% de la matrícula total en la región.

Adicionalmente, Michoacán de forma individual atiende el 2.7% de la matrícula nivel nacional y es el 14vo lugar a nivel nacional.

Tabla 2.

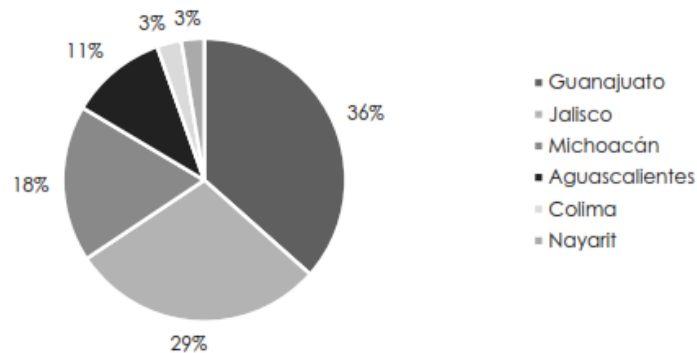
Matrícula y Distribución de la Región Centro Occidente en Campo Específico “Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química y profesiones afines”.

Entidad Federativa	Matrícula
Guanajuato	33,271
Jalisco	26,447
Michoacán	16,275
Aguascalientes	10,059
Colima	2,556
Nayarit	2,374
Total	91,012

Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Figura 4.

Matrícula y Distribución de la Región Centro Occidente en Campo Específico “Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Química y profesiones afines”.



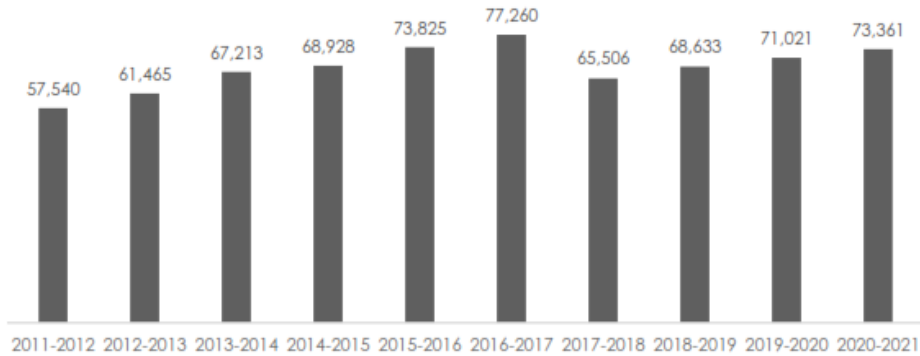
Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Ingeniería de Procesos Químicos

De acuerdo a un estudio histórico realizado con datos de la Asociación Nacional de Universidad e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en el periodo 2011 a 2021, la matrícula total de los programas educativos en Ingeniería Química presentó un crecimiento de 27.49% total en el periodo analizado. Considerando que la matrícula nacional de Licenciatura Universitaria y Tecnológica de 3,511,892 alumnos, los cuales 73,361 alumnos inscritos en un programa educativo del campo detallado de formación Ingeniería de Procesos Químicos, representan el 2.08%.

Figura 5.

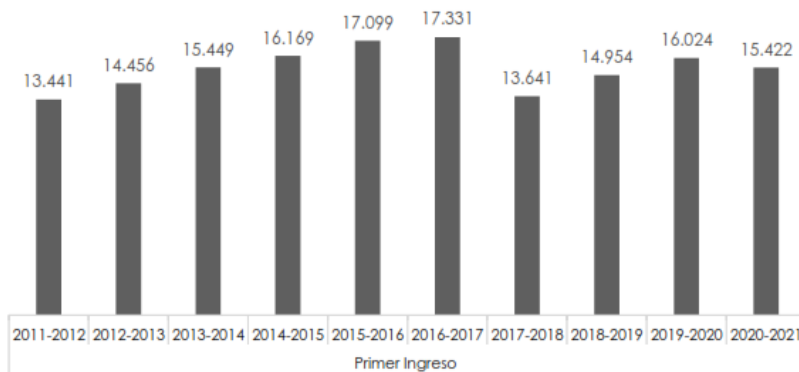
Matrícula total de estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Química.



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Figura 6.

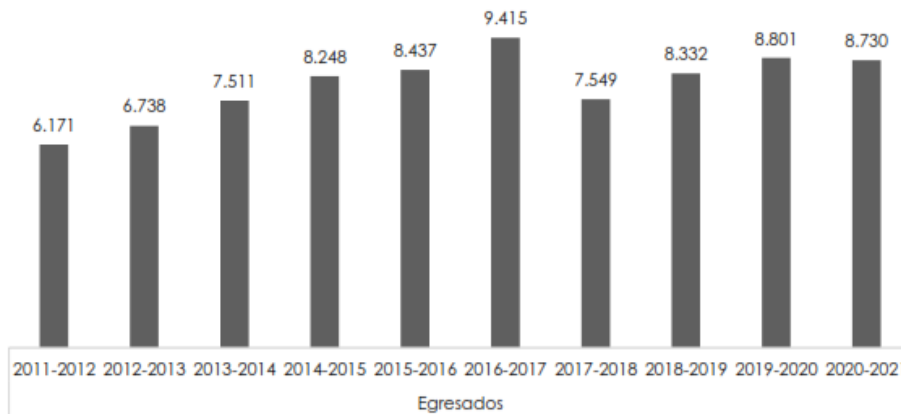
Primer ingreso en Ingeniería Química a Nivel Nacional



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Figura 7.

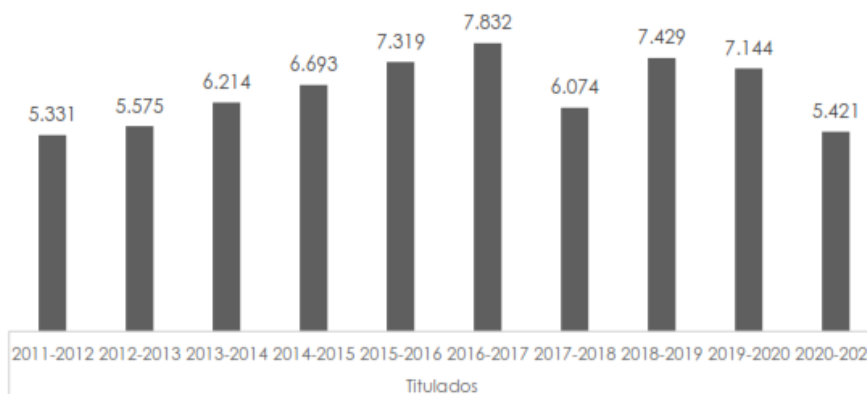
Egresados en Ingeniería Química a Nivel Nacional



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Figura 9.

Titulados en Ingeniería Química a Nivel Nacional



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

De las gráficas se pueden destacar las siguientes observaciones:

- ✓ La matrícula total de licenciatura en Ingeniería Química ha tenido crecimiento promedio anual en los últimos nueve años de 2.7%
- ✓ Del ciclo 2016-2017 al 2017-2018 se registra una caída en la matrícula total, así como en las cifras de primer ingreso; sin embargo, después del cambio abrupto la tendencia sigue siendo al alza, lo cual puede ser ocasionado por un cambio en la clasificación de algunos programas educativos que ya no se registran en este campo detallado de formación.



- ✓ Cada año egresan más profesionistas en Ingeniería Química, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de egresados es de 3.9% en los últimos nueve años, y que comparativamente con el nuevo ingreso implica que están mejorando las eficiencias terminales de dichos programas educativos.
- ✓ La tasa de crecimiento promedio anual de titulados es de 0.2%; sin embargo, en el ciclo 2020-2021 hubo un descenso en el número de titulados en todos los campos detallados debido a complicaciones administrativas en los procesos de titulación en las Instituciones de Educación Superior derivados de la pandemia ocasionada por el virus SARS CoV-2. Si se considera el número de titulados en el último ciclo regular 2019-2020, la tasa promedio crecimiento del número de titulados en dicho periodo es de 3.7%. El incremento en la titulación es promovido por un mercado laboral cada vez más exigente, que requiere la profesionalización de sus empleados.
- ✓ Los alumnos de primer ingreso en la Licenciatura en Ingeniería Química en el ciclo 2020-2021 representan el 2.08% de la matrícula a nivel nacional.
- ✓ De los 73,361 alumnos en el campo detallado de formación “Ingeniería de Procesos Químicos”, a nivel nacional, 11,411 alumnos (15.55%) están inscritos en programas educativos dentro de la Región Centro Occidente de ANUIES.

Las tres entidades federativas con mayor porcentaje de atención son la Ciudad de México con 19.70% (14,462 alumnos), México con 10.80% (7,934 alumnos) y Veracruz con 10.30% (7,538 alumnos). Michoacán ocupa 5to lugar a nivel nacional con mayor matrícula atendida (4.6%) y el 1er. lugar en la Región Centro Occidente con mayor matrícula (29.45%). De las 32 entidades federativas en el país, únicamente Quintana Roo no oferta un programa educativo en este campo detallado. En total existen 197 programas educativos ofertados en dicho campo, atendiendo una matrícula de 73,361 alumnos inscritos.

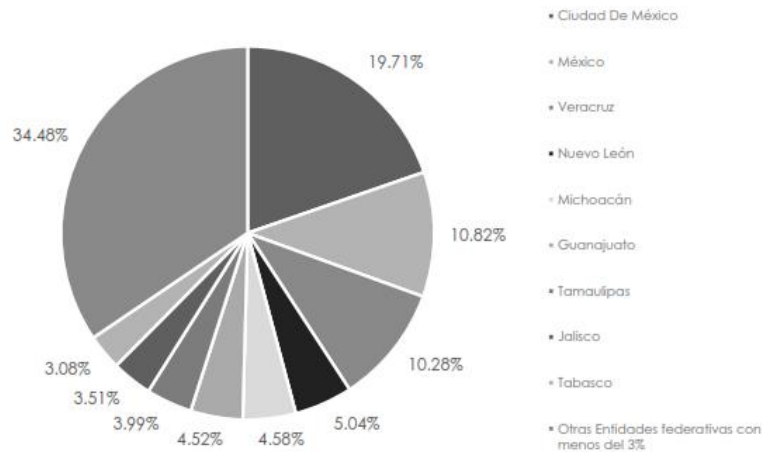
Tabla 3.

Distribución de Matrícula Nacional del campo “Ingeniería de procesos Químicos”.

Entidad Federativa	Matrícula	No. De PE
Ciudad de México	14462	11
México	7934	20
Veracruz	7538	18
Nuevo León	3694	11
Michoacán	3360	8
Guanajuato	3318	11
Tamaulipas	2927	10
Jalisco	2577	5

Tabasco	2258	13
Puebla	2168	11
Coahuila	2046	4
Morelos	1942	4
Sinaloa	1872	6
Sonora	1801	4
Chihuahua	1760	5
Baja California	1298	6
Tlaxcala	1289	5
Hidalgo	1191	4
Oaxaca	1163	4
Yucatán	1144	5
Durango	1054	2
Aguascalientes	933	4
Chiapas	892	3
San Luis Potosí	862	3
Nayarit	723	3
Querétaro	611	5
Guerrero	569	1
Campeche	540	4
Colima	500	3
Zacatecas	471	2
Baja California Sur	464	2
Total	73361	197

Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

**Figura 10.****Distribución de Matrícula Nacional, campo detallado Ingeniería Química**

Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

A continuación, se muestran los primeros 25 programas educativos a nivel nacional con mayor matrícula en el campo detallado de “Ingeniería de Procesos Químicos”, y posteriormente se ubican los demás programas educativos ofertados en Michoacán con su correspondiente posición a nivel nacional.

Los 15 programas educativos con mayor matrícula concentran el 81.32% de la matrícula nacional, y más de la mitad cuentan con una acreditación o reconocimiento de calidad por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C (COPAES), a través de su organismo acreditador Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI), o el Comité Interinstitucional para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

Tabla 4.**Programas Educativos en Ingeniería de Procesos Químicos con mayor matrícula**

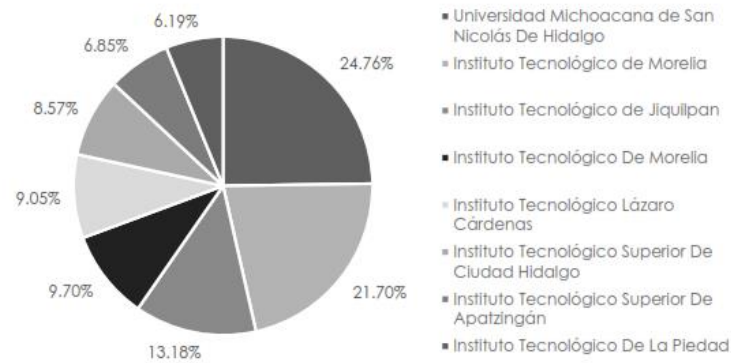
No	Entidad	Institución	Programa Educativo	%	Matrícula
1	Ciudad De México	Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería Químico	7.35%	5,393
2	Ciudad De México	Universidad Nacional Autónoma De México	Licenciatura En Ingeniería Química	4.34%	3,186
3	Jalisco	Universidad De Guadalajara	Ingeniería Química	2.56%	1,878
4	Veracruz	Universidad Veracruzana	Ingeniería Química	2.54%	1,867
5	Tamaulipas	Instituto Tecnológico De Ciudad Madero	Ingeniería Química	2.11%	1,54
6	Nuevo León	Universidad Autónoma De Nuevo León	Ingeniería Químico	1.98%	1,45
7	Ciudad De México	Universidad Autónoma Metropolitana	Ingeniería Química	1.72%	1,261
8	Ciudad De México	Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería Bioquímica	1.45%	1,063

9	Coahuila	Instituto Tecnológico De La Laguna	Licenciatura En Ingeniería Química	1.32%	967
10	Veracruz	Instituto Tecnológico De Minatitlán	Ingeniería Química	1.22%	897
11	Veracruz	Instituto Tecnológico De Orizaba	Ingeniería Química	1.17%	856
12	México	Instituto Tecnológico De Toluca	Ingeniería En Química	1.16%	849
13	Puebla	Benemérita Universidad Autónoma De Puebla	Licenciatura En Ingeniería Química	1.15%	846
14	Ciudad De México	Universidad Nacional Autónoma De México	Licenciatura En Ingeniería Química Metalúrgica	1.15%	845
15	Michoacán	Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo	Ingeniería Química	1.13%	832
16	Ciudad De México	Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería Químico Petrolero	1.13%	831
17	Tlaxcala	Universidad Politécnica De Tlaxcala	Ingeniería Química	1.10%	805
18	Morelos	Universidad Autónoma Del Estado De Morelos	Ingeniería Química	1.07%	787
19	México	Tecnológico De Estudios Superiores De Ecatepec	Ingeniería Bioquímica	1.05%	772
20	Guanajuato	Instituto Tecnológico De Celaya	Ingeniería Bioquímica	1.05%	767
21	Michoacán	Instituto Tecnológico De Morelia	Ingeniería Bioquímica	0.99%	729
22	Guanajuato	Instituto Tecnológico De Celaya	Ingeniería Química	0.90%	660
23	México	Universidad Nacional Autónoma De México	Licenciatura En Ingeniería Química	0.89%	655
24	Nuevo León	Universidad Autónoma De Nuevo León	Ingeniería En Materiales	0.87%	639
25	Veracruz	Instituto Tecnológico Superior De Coatzacoalcos	Ingeniería Química	0.87%	637
56	Michoacán	Instituto Tecnológico De Jiquilpan	Ingeniería Bioquímica	0.60%	443
80	Michoacán	Instituto Tecnológico De Morelia	Ingeniería En Materiales	0.44%	326
83	Michoacán	Instituto Tecnológico Lázaro Cárdenas	Ingeniería Química	0.41%	304
88	Michoacán	Instituto Tecnológico Superior De Ciudad Hidalgo	Ingeniería Bioquímica	0.39%	288
99	Michoacán	Instituto Tecnológico Superior De Apatzingán	Ingeniería Bioquímica	0.31%	230
110	Michoacán	Instituto Tecnológico De La Piedad	Ingeniería Bioquímica	0.28%	208

Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Figura 10.

Matrícula por programa educativo en Michoacán.



Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.

Tabla 5.

Comparativo de programas de Ingeniería Química en Michoacán. Ciclo 2010-2011 y Ciclo 2020-2021.

Institución	Programa Educativo	Ciclo 2010-11	Ciclo 2020-21	Tasa crecimiento promedio anual (11 años)	Crecimiento total
Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo	Ingeniería Química	587	832	3.5%	42%
Instituto Tecnológico de Morelia	Ingeniería Bioquímica	346	729	7.7%	111%
Instituto Tecnológico de Jiquilpan	Ingeniería Bioquímica	231	443	6.7%	92%
Instituto Tecnológico De Morelia	Ingeniería En Materiales	172	326	6.6%	90%
Instituto Tecnológico Lázaro Cárdenas	Ingeniería Química	255	304	1.8%	19%
Instituto Tecnológico Superior De Ciudad Hidalgo	Ingeniería Bioquímica	115	288	9.6%	150%
Instituto Tecnológico Superior De Apatzingán	Ingeniería Bioquímica	134	230	5.6%	72%
Instituto Tecnológico De La Piedad	Ingeniería Bioquímica		208	ND	ND
TOTAL MICHOACÁN		1,840	3,360	6.2%	83%

Fuente: Estudio de Pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería Química UMSNH. Dirección de Planeación Universitaria. Elaboración con datos del Anuario Estadístico Población Escolar en la Educación Superior Técnico Superior y Licenciatura Ciclo 2020-2021.



Estudiantes

Licenciatura

Matrícula.

A través de diversos esquemas de difusión, se ha logrado que el Programa de Licenciatura tenga un ingreso promedio de 180 alumnos en los ciclos del 2011 al 2021. En la Tabla 1 se muestran los aspirantes y el ingreso al Programa desde el año 2011 hasta el año 2021.

Tabla 6.

Aspirantes e ingreso FIQ

Año	Aspirantes	Alumnos que ingresaron
2011	255	158
2012	241	169
2013	245	154
2014	273	172
2015	335	203
2016	252	161
2017	260	182
2018	392	169
2019	445	199
2020	352	293
2021	327	199

Fuente: elaboración propia, con datos del Departamento de Evaluación y Acreditación de la UMSNH.

En la tabla anterior se observa claramente un impacto positivo en la matrícula de ingreso en el PE, en el año 2020 se alcanzó una matrícula de nuevo ingreso de casi 300 estudiantes que es una cifra récord, sin embargo, el siguiente año (2021) hubo un descenso que se atribuye, en gran medida, a la pandemia por el virus SARS CoV-2.

Es importante señalar que los programas del área de Ingenierías de la Universidad tienden a abrir una segunda convocatoria de ingreso, Ingeniería Química es el único Programa Educativo de dicha área que desde el año 2018 solo abre la primera convocatoria puesto que el número de aspirantes cubre en su totalidad el cupo establecido.



Los cursos propedéuticos y de inducción, en los últimos dos años se han realizado en la modalidad virtual haciendo uso de herramientas institucionales como *Google Meet* y la Plataforma de Educación a Distancia de la Facultad: <https://fiq.umich.mx/cursos/>

En el curso propedéutico se imparten las siguientes áreas: Introducción a la Ingeniería Química, Química, Álgebra y el curso de inducción comprende: Formación Integral, Tutorías y Perspectiva de Género.

En general, los cursos propedéuticos tienen aceptación por los aspirantes pues constituyen, en gran medida como asesorías académicas en áreas primordiales y que, frecuentemente, son deficientes en los egresados de Bachillerato.

Programa Educativo.

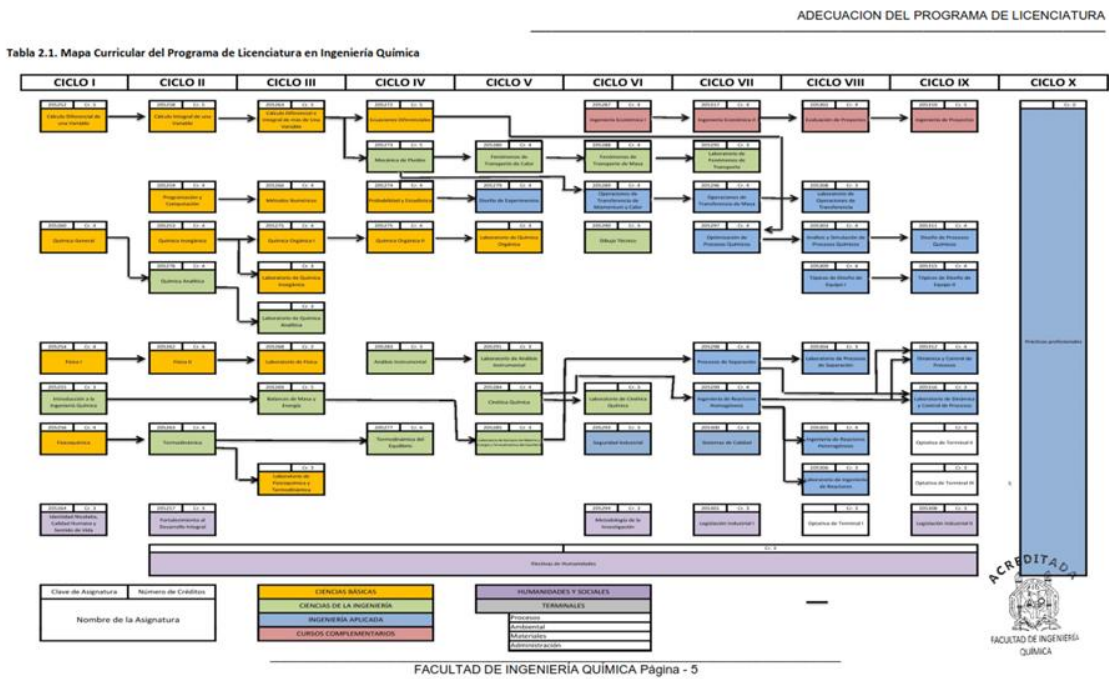
El Programa Educativo vigente de la Licenciatura en Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se considera un programa que opera por créditos. El 2020 fue el año de egreso de la última generación de un Plan de Estudios Anual, en 2016 inicia su operación un Plan de Estudios Semestral que más tarde fue adecuado a un Plan por créditos, cuya aprobación fue dada por el HCU en Diciembre de 2021.

Estas modificaciones y adecuaciones fueron necesarias, primeramente, para dotar al PE de flexibilidad y, en un segundo momento, permitir la incorporación de estudiantes de otros programas educativos mediante el proceso de revalidación o el de movilidad académica.

La figura siguiente muestra la malla curricular actual donde los estudiantes solo deben cursar de manera obligatoria el ciclo I y después podrán elegir cualquier asignatura basándose en tres criterios: máximo 32 créditos por ciclo, seriación y 80% del plan de estudios para poder tomar las asignaturas de las áreas terminales.

Figura 11.

Malla Curricular LIQ



Fuente: Adecuación del Plan de Estudios aprobado por H. Consejo Técnico el 04 de junio de 2021.

Índices de Rendimiento Escolar.

Para iniciar la descripción, se indica que la información se obtuvo de la Coordinación de Evaluación y Acreditación de la Universidad. El análisis se ha hecho desde la cohorte generacional que ingresó en el ciclo 2010-2011 hasta el ciclo 2021-2022:

Tabla 7.

Matrícula por cohorte generacional

Año de Ingreso	Año de Egreso	Matrícula	Ciclo de Egreso
2016/2017	2020/2021	884	2020/2021
2017/2018	N. A.	651	S. E.
2018/2019	N. A.	598	S. E.
2019/2020	N. A.	738	S. E.
2020/2021	N. A.	712	S. E.
2021/2022	N. A.	671	S. E.

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Evaluación y Acreditación de la UMSNH

Tabla 8

Titulación por cohorte generacional (5 años).

Año	Año de Egreso	Aspirantes	Alumnos que ingresaron	Alumnos que egresaron (5 años)	Alumnos que egresaron (A la Fecha)	Alumnos que egresaron (Total)	Titulados (5 años)	Titulados (A la Fecha)	Eficiencia de Titulación (%)*
2011	2016	255	158	24	35	61	24	43	70.5
2012	2017	241	169	28	39	67	28	43	64.2
2013	2018	245	154	19	24	43	17	27	62.8
2014	2019	273	172	36	24	60	27	36	60.0
2015	2020	335	203	23	N/A**	23	20	22	95.6
2016	2020	252	161	27	13	40	12	23	57.5
2017	2022	260	182	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2018	2023	392	169	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2019	2024	445	199	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2020	2025	352	293	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



2021	2026	327	199	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: elaboración propia, con datos del departamento de Evaluación y Acreditación de la UMSNH.

Nota: *Eficiencia de titulación: porcentaje de estudiantes titulados respecto a los estudiantes egresados por cohorte generacional.

** Cambio de Plan de estudios. Los estudiantes pasaron del plan de estudios anual a semestral.

Algunas consideraciones de las tablas son:

- ✓ El Ciclo Escolar 2015-2016 inicia con un nuevo Plan de Estudios por créditos.
- ✓ El Ciclo Escolar Anual 2020-2021 fue donde hubo la mayor matrícula.
- ✓ La generación que ingresó en el Ciclo Escolar 2015-2016 fue la más numerosa contando con 204 alumnos.
- ✓ La Generación que ingresó durante el Ciclo Escolar 2020-2021 fue la menos numerosa con 293 alumnos, sin embargo, para el nuevo Plan de Estudios la menos numerosa fue la Generación que ingresó en el Ciclo Escolar 2017-2018 con 154 alumnos.
- ✓ En la Generación que ingresa en el Ciclo Escolar 2014-2015 fue en la que hubo la mayor población de egresados y la menor ocurrió en la Generación que ingresó en el Ciclo Escolar 2013-2014.
- ✓ Las generaciones que ingresan en los Ciclos Escolares 2014-2015 y 2016-2017 cuentan con 27 y 20 egresados titulados, respectivamente.
- ✓ La generación que ingresa en el Ciclo Escolar 2016-2017 es la que tiene un menor número de titulados siendo estos 12 y también el menor porcentaje de titulación con 63.16%.
- ✓ La cohorte generacional con mayor eficiencia terminal es la que ingreso en el ciclo escolar 2011-2012 con 100%; sin embargo, han sido 10 años para que la cohorte pueda titularse.

En cuanto a la titulación los datos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9

Titulación por modalidad

Modalidad	2022*		2021		2020		2019		2018	
	Titulados	%*	Titulados	%	Titulados	%	Titulados	%	Titulados	%
CENEVAL	4	16.00	32	50	14	28.57	35	56.45	23	35.38
Cursos	16	64.00	28	43.75	10	20.41	5	8.06	13	20.00
Examen General de Conocimientos	0	0.00	0	0.00	1	2.04	0	0.00	0	0.00

Memoria de Experiencia profesional	0	0.00	1	1.56	1	2.04	4	6.45	4	6.15
Promedio	0	0.00	1	1.56	2	4.08	0	0.00	2	3.08
Tesis	5	20.00	2	3.13	21	42.86	18	29.03	23	35.38
TOTAL	25	100	64	100	49	100	62	100	65	100

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento de Evaluación y Acreditación de la UMSNH.

Nota: *Hasta abril de 2022.

Algunas consideraciones de la tabla anterior son:

- ✓ El año que se registraron más titulaciones fue el 2018, hasta la fecha se han registrado 16 titulaciones durante el año 2022.
- ✓ Las modalidades de titulación más utilizadas son el Examen General de Egreso de Licenciatura EGEL-QUIM, los cursos y la tesis con 98.
- ✓ Las modalidades de titulación menos utilizadas son: memoria de Experiencia Profesional y el Examen General de Conocimientos.

Finalmente, el análisis de las asignaturas con mayor reprobación se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 10.

Asignaturas con mayor reprobación

Asignaturas con Mayor Reprobación (Plan de Estudios por Créditos)										
CICLO ESCOLAR	ASIGNATURA	%	ASIGNATURA	%	ASIGNATURA	%	ASIGNATURA	%	ASIGNATURA	%
2016-2017*	Fisicoquímica	63.72	Química Orgánica II	63.5	Química Inorgánica	47.91	Cálculo Diferencial de una Variable	44.34	Física I	43.27
2017-2018*	Balances de Masa y Energía	64.29	Fisicoquímica	63.54	Introducción a la Ingeniería Química	60.61	Métodos Numéricos	59.09	Química Inorgánica	53.93
2018-2019*	Fisicoquímica	60.11	Métodos Numéricos	54.76	Introducción a la Ingeniería Química	50.00	Cálculo Diferencial e Integral de más de una Variable	47.06	Cálculo Diferencial de una Variable	44.63
2019-2020**	Fisicoquímica	53.43	Cálculo Diferencial de una variable	41.87	Cálculo Integral de una Variable	41.30	Métodos Numéricos	40.35	Física I	35.64

FUENTE: Departamento de Evaluación y Acreditación UMSNH

*Ciclos Anuales de agosto a julio

**Solo está representado el ciclo semestral agosto 2019 – febrero 2020

Algunas consideraciones son:

- ✓ Durante los cuatro Ciclos Escolares consecutivos desde que se implementó el Plan de Estudios por créditos, Fisicoquímica tiene el más alto porcentaje de reprobación de las asignaturas que se imparten en el primer ciclo de la Licenciatura.
- ✓ Las materias que se reprobaban más después de Fisicoquímica son las matemáticas: Cálculo Diferencial e Integral y Métodos Numéricos, además de las Químicas Orgánica e Inorgánica.



- ✓ Las diez asignaturas más reprobadas en los Ciclos en los que se ha implementado el Plan de Estudios por Créditos son mayoritariamente de los ciclos 1, 2 y 3 de la licenciatura y cinco de ellas son del primer ciclo.

Posgrado

La Facultad de Ingeniería Química oferta tres programas educativos de posgrado, los cuales se encuentran dentro del PNPC del CONACyT: la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química (MCIQ), la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental (MCIA) y el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química (DCIQ). La MCIQ y el DCIQ son programas de continuidad, que serán evaluados en el año 2023 para continuar dentro de PNPC, La MCIA es un programa interinstitucional donde participan la Facultades de Ingeniería Química, Ingeniería Civil y Biología, cuya coordinación del programa es rotativa. A continuación se detalla el historial de la matrícula de cada uno de los programas.

Maestría en Ciencias en Ingeniería Química

En la Tabla 11 se presentan los datos históricos de ingreso, egreso y eficiencia terminal de los últimos 5 años. Nótese que a partir del semestre Septiembre 20-Marzo 22 no es posible establecer la matrícula de egreso y el porcentaje de eficiencia terminal, debido a que todos los estudiantes de estos ciclos aún se encuentran cursando el programa (Junio de 2022).

Tabla 11.

Histórico de Matrícula de Ingreso, Egreso y % de Eficiencia Terminal de la MCIQ

Ciclo de Ingreso	Matrícula de Ingreso	Matrícula de Egreso	%Eficiencia Terminal
Marzo 17-Agosto 17	5	5	100
Septiembre 17-Febrero 18	4	4	100
Marzo 18-Agosto 18	6	6	100
Septiembre 18-Febrero 19	5	5	80
Marzo 19-Agosto 19	4	4	100
Septiembre 19-Febrero 20	7	7	100
Marzo 20-Agosto 20	8	7	87.50
Septiembre 20-Febrero 21	7	–	**
Marzo 21-Agosto 21	2	–	**



Septiembre 21-Febrero 22	2	–	**
Marzo 22-Agosto 22	5	–	**

* Matrícula de ingreso, se consideran a todos los estudiantes inscritos en su primer ciclo de ingreso.

* Matrícula de egreso, se consideran a todos los estudiantes que concluyeron sus créditos del programa.

** Eficiencia terminal, se consideran todos los estudiantes que obtuvieron el grado de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado o bien se encuentran en proceso.

Programa Educativo

La duración del programa es de dos años, divididos en cuatro semestres y operado por créditos. De acuerdo a la Secretaría de Educación Pública este programa es del tipo científico-práctico. Las asignaturas y actividades académicas que integran el Plan de Estudios se muestran en la Tabla 12. Las materias, temáticas y conceptos sobre los que el alumno debe profundizar se han especificado para responder a los retos que plantea la industria. Como criterio de decisión para implantar cursos, se ha tomado en cuenta el avance en Ingeniería Química reconocido en Congresos y Seminarios Nacionales e Internacionales. Estos dos aspectos importantes se tienen presentes en el tipo de conocimientos que se describen en el Perfil del Egresado. Las materias básicas obligatorias del plan de estudios se muestran en la **Tabla 13**.

Tabla 12.
Plan de Estudios del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Química

Asignaturas	Tipo	Seriación	Tipo de Instalación	Horas por semestre		Horas totales por semestre	Créditos
				Con Docente	Independientes		
Semestre I							
Básica I	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Básica II	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Básica III	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Seminario de Investigación I	Seminario	Ninguna	Aula	16	32	48	1
Total Primer Semestre				208	224	432	13
Semestre II							
Básica IV	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Básica V	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Optativa 1	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Seminario de Investigación II	Seminario	SI1	Aula	16	32	48	1
Total Segundo Semestre				208	224	432	13
Semestre III							
Optativa 2	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Tópicos de Investigación	Curso	Ninguna	Aula	64	64	128	4
Seminario de Investigación III	Seminario	SI2	Aula	16	32	48	1
Total Tercer Semestre				144	160	304	9
Semestre IV							
Proyecto de Tesis	Tesis	Ninguna	Laboratorio	Ninguna	384	384	24
Seminario de Investigación IV	Seminario	SI3	Aula	16	32	48	1
Total Cuarto Semestre				16	400	432	25
Total del Programa							60

Además cumpliendo con el Artículo 60 del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la Universidad Michoacana en el inciso (b) se asignó a la tesis un 24.21% del total de créditos de este programa.

Tabla 13.

Materias Básicas Obligatorias del Plan de Estudios

Materia	Clave
Matemáticas Aplicadas a la Ingeniería	MAI
Termodinámica	TA
Fenómenos de Transporte	FTA
Ingeniería de Reactores	IRA
Procesos de Separación	PS

Las materias relacionadas con el proyecto de tesis (Tabla 14) colaboran con el estudiante en la escritura y redacción de la tesis, así como en el seguimiento de la trayectoria escolar. Con el fin de conectar a la investigación con la formación de los alumnos, se han incluido en el plan de actividades académicas cuatro Seminarios de Investigación (uno por semestre), el seminario-taller Tópicos de Investigación y el Proyecto de Tesis.

Tabla 14

Materias Relacionadas al Proyecto de Tesis

Materia	Clave
Seminario de Investigación I	SI1
Seminario de Investigación II	SI2
Seminario de Investigación III	SI3
Tópicos de Investigación	TI
Proyecto de Tesis	TES
Seminario de Investigación IV	SI4

Un aspecto vinculado con las actividades académicas propuestas es el relacionado a materias optativas (Tabla 15), por lo que se requiere la elección de dos cursos por parte del alumno y a sugerencia del director de tesis. Estas materias podrán ser diferentes para cada alumno, dependiendo del tipo de problema que va a enfrentar en su investigación de tesis de grado.



Tabla 15.

Materias Optativas del Plan de Estudios

Materia	Clave
Análisis y Síntesis de Procesos Químicos	ASP
Optimización de Procesos Químicos	OP
Integración de Procesos para el Uso Eficiente de la Energía	IPE
Control de Procesos Químicos	CPQ
Modelación y Simulación de Procesos Químicos	MSP
Diseño de Experimentos	DE
Métodos Computacionales en Ingeniería	MCI
Química de Superficies y Catálisis	QSC
Catálisis Heterogénea	CH
Modelos de Calidad del Agua	MCA
Ciencia de los Polímeros	CP
Reactores Catalíticos Heterogéneos	RCH
Escalamiento de Procesos Químicos	EPQ
Contaminación Atmosférica	CA
Simulación Molecular	SM
Termodinámica Estadística	TE
Tópicos Selectos en Ingeniería Química I *	TSI
Tópicos Selectos en Ingeniería Química II *	TSII
Gestión de la Innovación Tecnológica	GIT
Diseño de Biorreactores	DBR
Procesos de Producción de Bioenergéticos	PPB
Síntesis y Caracterización de Catalizadores Sólidos	SCC

*Las materias llamadas Tópicos Selectos en Ingeniería Química I y Tópicos Selectos en Ingeniería Química II se refieren a cursos optativos cuyo contenido no aparece en el listado de las Materias Optativas (Tabla 15).

En la MCIQ se considera que la investigación es la actividad con la que se forma a los estudiantes de posgrado, es decir que la investigación es el medio a utilizar para familiarizar al estudiante con todas las herramientas que le permitan evaluar, discriminar y seleccionar vías para desarrollar técnicas aplicables en el desarrollo de sus proyectos.



Finalmente, la Tabla 16 muestra la descripción de las LGAC asociadas a la MCIQ.

Tabla 16.

Descripción de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento de la MCIQ

LGAC	Descripción
Polímeros, Nanoestructuras y Análisis de Sistemas Complejos de Reacción	Análisis de sistemas complejos de reacción. Desarrollo de biomateriales. Nanotecnología.
Cinética Química y Catálisis	Desarrollo de nuevos catalizadores para la industria química y de procesos
Fenómenos Físicoquímicos Superficiales	Análisis de fenómenos fisicoquímicos superficiales. Desarrollo de nuevos materiales para la industria química y de procesos.
Ingeniería de Procesos Sustentables	Desarrollo de metodologías para la síntesis, diseño y optimización de procesos químicos. Uso eficiente de la energía. Integración y control de procesos químicos.

Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental

En la Tabla 17 se presentan los datos históricos de ingreso, egreso y eficiencia terminal de 2008 a 2019.

Tabla 17.

Ingreso, egreso y eficiencia terminal MCIQ.

Ciclo de Ingreso	Matrícula de Ingreso	Matrícula de Egreso	%Eficiencia Terminal
Marzo 17-agosto 17	5	5	100
Septiembre 17-febrero 18	4	4	100
Marzo 18-agosto 18	6	6	100
Septiembre 18-febrero 19	5	5	80
Marzo 19-agosto 19	4	4	100
Septiembre 19-febrero 20	7	7	100
Marzo 20-agosto 20	8	7	87.50
Septiembre 20-febrero 21	7	–	**
Marzo 21-agosto 21	2	–	**
Septiembre 21-febrero 22	2	–	**
Marzo 22-agosto 22	5	–	**

* Matrícula de ingreso, se consideran a todos los estudiantes inscritos en su primer ciclo de ingreso

* Matrícula de egreso, se consideran a todos los estudiantes que concluyeron sus créditos del programa

** Eficiencia terminal, se consideran todos los estudiantes que pueden obtener el grado de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado, los faltantes se encuentran en proceso



Programa Educativo

La Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental que oferta la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, es interdependencias. En ella participan las Facultades de Ingeniería Civil, Ingeniería Química y Biología. Se tiene un coordinador representante por casa facultad y uno de ellos es el coordinador general. Se administra por un Consejo Académico formado por los tres coordinadores de cada facultad.

La Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental (MCIA) tiene como propósito y responsabilidad social formar profesionistas capaces de reconocer, analizar y proponer soluciones a problemas ambientales desde una perspectiva multidisciplinaria con un enfoque científico, que permita atender los aspectos significativos de la sociedad, como son el desarrollo económico y el bienestar social. Esto solo puede ser logrado procurando el equilibrio entre la producción y la preservación de los recursos: agua, aire, suelo y vegetación. Para lograr el fin del programa de maestría se plantean objetivos relacionados a tres campos de conocimiento científico-tecnológico, que coinciden con las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental:

- a) Calidad del agua, del aire y procesos de tratamiento
- b) Gestión de residuos y remediación de suelos
- c) Gestión ambiental

El tiempo para satisfacer los requerimientos académicos de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental es de 2 años. Durante este período, el alumno deberá cursar las materias y seminarios que cubran un mínimo de 96 créditos, incluyendo la elaboración y defensa exitosa de la tesis de grado.

Las actividades académicas que conforman el plan de estudios incluyen una serie de deberes que consisten en:

- (i) Cursar tres materias obligatorias y seis materias optativas, las que serán seleccionadas de las áreas de conocimiento que abarca esta maestría
- (ii) Acreditar tres seminarios de tesis que le servirán como base para plantear y desarrollar su tesis
- (iii) Elaborar una tesis que deberá ser presentada por escrito y defendida exitosamente ante un jurado colegiado. Habiendo cumplido con estos
- (iv) Elaborar una tesis que deberá ser presentada por escrito y defendida exitosamente ante un jurado colegiado. Habiendo cumplido con estos deberes, el alumno obtendrá el grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería Ambiental.

Eficiencia Terminal

Tabla 18.

Reporte de eficiencia terminal de acuerdo con los términos de CONACyT, de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental

Ciclo de Ingreso	Matrícula de Ingreso	Matrícula de Egreso	Matrícula de Egreso (titulado)	%Eficiencia Terminal
03-sep-08	10	9	8	80%
01-sep-09	5	5	5	100%
01-sep-10	8	6	6	75%
01-sep-11	11	10	10	91%
01-sep-12	21	20	17	81%
01-sep-13	22	21	21	95%
01-sep-14	14	14	14	100%
01-sep-15	18	17	17	94%
01-sep-16	18	18	14	100%
01-sep-17	16	14	14	88%
03-sep-18	14	13	13	93%
01-sep-19	13	7	7	54%
01-sep-20	16		-	-
01-sep-21	13		-	-

Tabla 19.

Materias que contempla el primer semestre.

Materias	Créditos
Obligatoria I (Prevención y Control de la Contaminación)	8



Obligatoria II (Administración de los Sistemas Ambientales)	6
Obligatoria Iii (Seminario De Investigación)	4
Optativa I	8
Total	26

Tabla 20.**Materias que contempla el primer semestre.**

Materias	Créditos
OPTATIVA II	8
OPTATIVA III	8
SEMINARIO DE TESIS I	10
Total	26

Tabla 21.**Materias que contempla el tercer semestre.**

Materias	Créditos
OPTATIVA IV	8
OPTATIVA V	8
SEMINARIO DE TESIS II	10
TOTAL	26

Tabla 22.**Materias que contempla el cuarto semestre.**

Materias	Créditos
OPTATIVA VI	8



SEMINARIO DE TESIS III	10
TOTAL	18

Doctorado en ciencias en Ingeniería Química

En la Tabla 23 se presentan los datos históricos de ingreso, egreso y eficiencia terminal de los últimos 5 años. Respecto a los números de ingreso, el programa es incluyente debido a que durante su proceso de ingreso ha aceptado a estudiantes del interior del estado, de diferentes estados del país, así como del extranjero. Nótese que a partir del semestre septiembre 2018 a marzo 2022 no es posible establecer la matrícula de egreso y el porcentaje de eficiencia terminal, debido a que todos los estudiantes de estos ciclos aún se encuentran cursando el programa (junio de 2022). Se puede observar que los ingresos marzo 17 y septiembre 17, las eficiencias terminales han sido superiores al 80 % y se espera que las próximas generaciones a titularse alcancen este valor o bien lo superen.

Tabla 23.

Histórico de Matrícula de Ingreso, Egreso y Eficiencia Terminal del DCIQ.

Ciclo de Ingreso	Matrícula de Ingreso	Matrícula de Egreso	%Eficiencia Terminal
Marzo 17-agosto 17	6	6	83.33**
Septiembre 17-febrero 18	8	8	87.50**
Marzo 18-agosto 18	4	4	25**
Septiembre 18-febrero 19	2	2	50*
Marzo 19-agosto 19	10	–	**
Septiembre 19-febrero 20	7	–	**
Marzo 20-agosto 20	5	–	**
Septiembre 20-febrero 21	2	–	**
Marzo 21-agosto 21	4	–	**
Septiembre 21-febrero 22	8	–	**
Marzo 22-Agosto 22	7	–	**



- * Matrícula de ingreso, se consideran a todos los estudiantes inscritos en su primer ciclo de ingreso.
- * Matrícula de egreso, se consideran a todos los estudiantes que concluyeron sus créditos del programa.
- ** Eficiencia terminal, se consideran todos los estudiantes que pueden obtener el grado de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado, los faltantes se encuentran en proceso

Programa Educativo

El DCIQ está sustentado en la existencia de un recurso humano con el perfil académico deseable, que está conformado por 17 doctores, de los cuales 14 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, 6 distinguidos con el Nivel II y 8 con el Nivel I. Este grupo de profesores actualmente integran el Núcleo Académico Básico.

El Doctorado en Ciencias Ingeniería Química (DCIQ) tiene duración nominal de ocho semestres, el cual es flexible y puede reducirse hasta un periodo de seis semestres, si así lo permite el avance individual de cada estudiante. De acuerdo a la operatividad del programa, durante el primer y el segundo semestre, el estudiante tomará un curso optativo por semestre sobre temas relacionados con su trabajo de investigación y a sugerencia de su comité tutorial. Así mismo, cursará los seis Seminarios de Investigación en los que se tratarán diversos temas de actualidad en la Ingeniería Química y áreas relacionadas. Respecto de la flexibilidad del programa, se contempla que, si el estudiante al término del sexto o séptimo semestre tiene publicados o aceptados dos artículos en revistas indizadas relacionados con su proyecto doctoral, el estudiante puede presentar la defensa de su tesis y graduarse al término del sexto semestre. Para tal efecto las materias de Redacción de Tesis 1 y 2 no se contabilizan en los créditos.

Las asignaturas y actividades académicas que integran el Plan de Estudios se muestran en la Tabla 17. Las materias, temáticas y conceptos sobre los que el alumno debe pensar y aprender se han especificado para responder a los retos que plantean la industria local y nacional. El alumno podrá ser inscrito cada semestre, sin contravenir lo establecido en las Normas complementarias del programa y al Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad.

El programa de DCIQ se considera que la investigación bajo la asesoría de un académico es la actividad con la que se forma a los estudiantes de posgrado. Es decir, que la investigación es el medio por utilizar para familiarizar al alumno con todas las herramientas que le permitan evaluar, discriminar y seleccionar vías para desarrollar técnicas aplicables en el desarrollo de sus proyectos. Con el fin de conectar a la investigación con la formación de los alumnos y dar seguimiento al desarrollo de la tesis, se ha incluido en el plan de actividades académicas una serie de seis Seminarios de Investigación.

Un aspecto vinculado con las actividades académicas del programa es el relacionado a las dos materias optativas, que requiere de elección de cursos por los alumnos, siempre y cuando las materias optativas formen



un bloque coherente (a sugerencia de su director de tesis). Estas materias podrán ser diferentes para cada alumno, dependiendo del tipo de problema que va a enfrentar en su tesis.

Las LGAC asociadas al programa y que cuentan con al menos 3 profesores del programa son:

- ✓ Evaluación de propiedades termodinámicas y de transporte
- ✓ Síntesis y caracterización superficial
- ✓ Ingeniería de procesos químicos
- ✓ Análisis de reacciones complejas y síntesis de macromoléculas
- ✓ Reacciones catalíticas heterogéneas

De éstas derivan los campos del conocimiento que comprende el programa, los cuales son: Ingeniería de procesos, Modelación y simulación de procesos, Control de procesos, Eficiencia y diversificación energética, Ingeniería ambiental, Cinética química y catálisis, Síntesis y caracterización superficial, así como modelamiento y simulación de fenómenos superficiales; de tal forma que los estudiantes aceptados al programa se incorporan a algún campo del conocimiento derivado de las LGAC del programa, tomando en consideración el protocolo de investigación que presenten y en función de la disponibilidad del personal académico para su adecuada atención.

Los profesores del DCIQ también imparten clases en los programas de Licenciatura en Ingeniería Química, Maestría en Ciencias en Ingeniería Química, Maestría en ciencias en Ingeniería Ambiental, así como en programas de licenciatura institucionales como: Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Innovación Tecnológica de los materiales, Ingeniería en energía y sustentabilidad y Seguridad pública y ciencias forenses; donde han estado participando activamente como integrantes y coordinadores de las comisiones de autoevaluación y planeación integradas por el Honorable Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería Química para la evaluación de los programas de LIQ, MCIQ y DCIQ. Esta participación ha sido muy satisfactoria logrando que el programa de Licenciatura en Ingeniería Química fuera el primer programa de la UMSNH acreditado por tercera ocasión por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza en Ingeniería A.C., CACEI, el 15 de agosto del 2017 y que ha colaborado activamente para lograr la próxima acreditación en el presente año.



Personal Académico

De la totalidad de los docentes que participan en el programa educativo de Licenciatura e imparte asignaturas-grupo (70) (Tabla 24.).

Tabla 24.

Personal Académico

Número	Nombre	Categoría
1	Acuña Arroyo Isa Ingrid	Profesor de Asignatura "B"
2	Arroyo Albíter Manuel	Profesor e Investigador Titular "A"
3	Avilés Martínez Adriana	Profesor Investigador Asociado "B" TC
4	Becerril Zavala Alejandro	Profesor de Asignatura "B"
5	Bocanegra Martínez Andrea	Profesor de Asignatura "B"
6	Bucio Isaguirre Amelia	Profesor de Asignatura "B"
7	Castillo Maciel Luis Germán	Profesor de Asignatura "B"
8	Castro Montoya Agustín Jaime	Profesor Investigador Titular "C" TC
9	Chávez Parga Ma. del Carmen	Profesor Investigador Titular "C" TC
10	Cortés José Apolinar	Profesor Investigador Titular "C" TC
11	Durán Baltazar Roberto Daniel Iñaki	Profesor de Asignatura "B"
12	Espino Valencia Jaime	Profesor Investigador Titular "C" TC
13	Farfán Núñez Roxana	Técnico Académico Asociado "A" TC
14	Feregrino Lemus Luis Ángel	Profesor de Asignatura "B"
15	Gallardo Reyes María del Rosario	Profesor Investigador Asociado "C" TC
16	García Salinas María de la Salud Laura	Técnico Académico Titular "B" TC
17	Gómez Hurtado Mario Armando	Profesor e Investigador Titular "A"
18	González Ávalos Enrique	Técnico Académico Asociado "B" TC
19	González Martínez Gerardo Antonio	Profesor de Asignatura "B"
20	González Rodríguez Horacio	Profesor Investigador Titular "C" TC
21	Guerra González Roberto	Profesor Investigador Titular "A" TC
22	Gutiérrez González Dessiré	Técnico Académico Asociado "A" MT
23	Hernández Martínez Luis Daniel	Ayudante de Técnico Académico "A" TC
24	Huirache Acuña Rafael	Profesor Investigador Titular "B" TC
25	Jiménez Chimal Juan Carlos	Profesor de Asignatura "B"
26	Lara Romero Javier	Profesor Investigador Titular "C" TC
27	Lázaro Mixteco Pedro Eduardo	Profesor de Asignatura "B"
28	Ledesma Yturry Virgilio	Profesor de Asignatura "B"
29	Lira Barragán Luis Fernando	Profesor Investigador Asociado "C" TC
30	López Gutiérrez Betzaida	Profesor Investigador Asociado "C" TC
31	López Tinoco Julián	Técnico Académico Asociado "A" MT
32	Manivel Chávez Ricardo Adolfo	Ayudante de Técnico Académico "A" MT
33	Martínez Cinco Marco Antonio	Profesor Investigador Asociado "C" TC
34	Martínez Herrera Gabriel	Profesor Investigador Asociado "C" TC



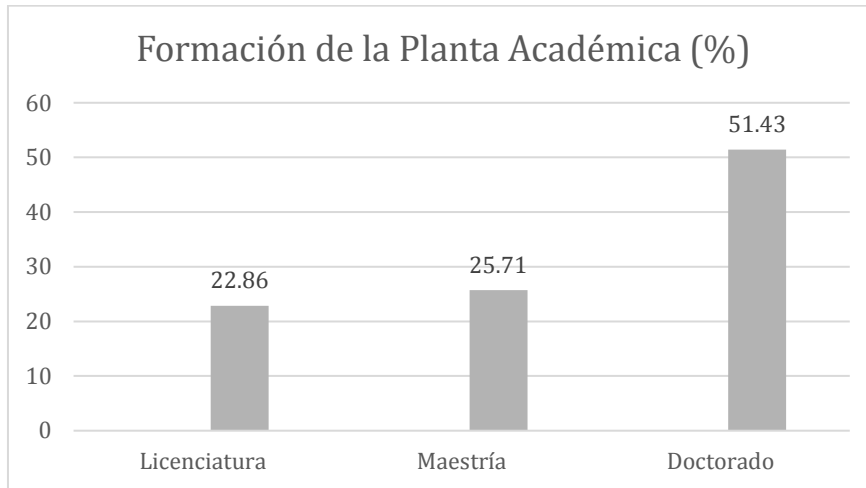
35	Martínez Nambo Rodrigo David	Profesor de Asignatura "B"
36	Martínez Rodríguez Alfonso	Profesor de Asignatura "B"
37	Maya Yescas Rafael	Profesor Investigador Titular "C" TC
38	Medina Heredia José Gerardo	Profesor Investigador Asociado "C" TC
39	Mesa Coria José Antonio	Profesor de Asignatura "B"
40	Mesa Coria José Luis	Profesor de Asignatura "B"
41	Mondragón Sánchez Reginaldo	Profesor de Asignatura "B"
42	Mora Luna Refugio Rigel	Ayudante de Técnico Académico "A" MT
43	Nápoles Rivera Fabricio	Profesor Investigador Titular "A" TC
44	Nieto Lemus Luis	Profesor Investigador Asociado "C" TC
45	Núñez Gaytán Ana María	Profesor de Asignatura "B"
46	Núñez Gaytán María Elena	Profesor de Asignatura "B"
47	Núñez Hernández Sandra	Profesor de Asignatura "B"
48	Orozco Ortiz José Jorge	Profesor de Asignatura "B"
49	Palencia Salinas Pablo Antonio	Profesor de Asignatura "B"
50	Piña León Rasúl	Profesor Investigador Asociado "A" TC
51	Ponce Ortega José María	Profesor Investigador Titular "C" TC
52	Ramírez Cardoso Francisco	Técnico Académico Asociado "C" TC
53	Ramos Estrada Mariana	Profesor Investigador Titular "A" TC
54	Rangel Segura José Ricardo	Profesor Investigador Titular "C" TC
55	Reyes Reyes María Teresa	Técnico Académico Asociado "C" TC
56	Rico Cerda José Luis	Profesor Investigador Titular "C" TC
57	Robles Melgarejo Manuel	Profesor de Asignatura "B"
58	Rodríguez García Gabriela	Profesor Investigador Titular "A" TC
59	Rodríguez Olalde Nancy Eloísa	Técnico Académico Asociado "C" TC
60	Sánchez Castañeda Maximiliano	Profesor de Asignatura "B"
61	Sayra Lissete Orozco Cerros	Profesor de Asignatura "B"
62	Tapia Huerta José Luis	Profesor Investigador Asociado "C" TC
63	Téllez Arias Mercedes Gabriela	Técnico Académico Asociado "A" TC
64	Tenorio Cancino Leonardo	Profesor de Asignatura "B"
65	Toledo Chávez Bernardo	Profesor de Asignatura "B"
66	Vargas Santillán Alfonso	Técnico Académico Asociado "A" MT
67	Vargas Tah Ana Alejandra	Profesor Investigador Asociado "C" TC
68	Vásquez García Salomón Ramiro	Profesor Investigador Titular "C" TC
69	Vilchis García Marco Antonio	Técnico Académico Asociado "C" TC
70	Villicaña Méndez Maricela	Profesor Investigador Titular "C" TC

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Coordinación de Acreditación FIQ.

Del total de los profesores que participan en el Programa Educativo, el 51.43% cuenta con estudios de doctorado, el 25.71% con estudios de maestría y el 22.86% con estudios de licenciatura, siendo el 95.71% con estudios en áreas afines al programa educativo.

Figura 12.

Formación de la Planta Académica



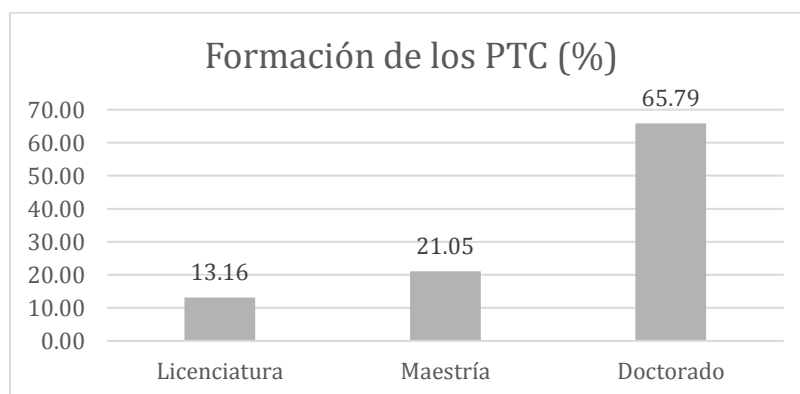
Fuente: Elaboración propia, con datos de la Coordinación de Acreditación FIQ.

Específicamente, los Profesores de Tiempo Completo (PTC) en conjunto con los Técnicos Académicos de Tiempo Completo (TATC) conforman el 54.29% de la planta académica; de estos, el 86.84% cuentan con estudios de posgrado; 65.79% con Doctorado y 21.05 con Maestría (Figura 1.), lo cual indica una alta habilitación académica de la planta de profesores.

Es de señalarse que, de los PTC que participan en el Programa Educativo de Licenciatura, tres tienen una Dependencia de adscripción diferente de la Facultad de Ingeniería Química (dos en el Instituto de Investigaciones Químico-biológicas y uno en la Facultad de Tecnología de la Madera).

Figura 13.

Formación de la Planta Académica



Fuente: Elaboración propia, con datos de la Coordinación de Acreditación FIQ.

En la Tabla 2. La plantilla de profesores adscrita a la Facultad de Ingeniería Química se encuentra distribuida de acuerdo a su categoría desde el ciclo semestral 2019-2020 hasta el ciclo 2022-2022. Se percibe que la cantidad de profesores no ha variado en demasía; sin embargo, es de considerarse que a lo largo de estos ciclos se han jubilado siete Profesores de Tiempo Completo de los cuales se han convertido dos en Profesores de asignatura; de igual forma, un profesor de asignatura y dos técnicos académicos se ha promocionado a Profesor Investigador. Otra consideración es que de los profesores de asignatura que participaban en el programa durante los ciclos 2019-2020 al 2021-2022, más del 80% eran profesores jubilados que se apegan a la Cláusula 137 del Contrato Colectivo de Trabajo (CCT) del Sindicato de Profesores de la Universidad Michoacana con la misma Universidad.

Tabla 25.

Profesores por Categoría

Ciclo semestral	Categoría							Total
	PTC	PMT	TATC	TAMT	ATATC	ATAMT	Asignatura	
2019-2020	33	0	9	3	1	2	16	64
2020-2020	30	0	10	3	1	2	17	63
2020-2021	29	0	8	3	1	2	19	62
2021-2021	30	0	8	3	1	2	20	64
2021-2022	29	0	7	3	1	2	18	60
2022-2022	28	0	7	3	1	2	26	67

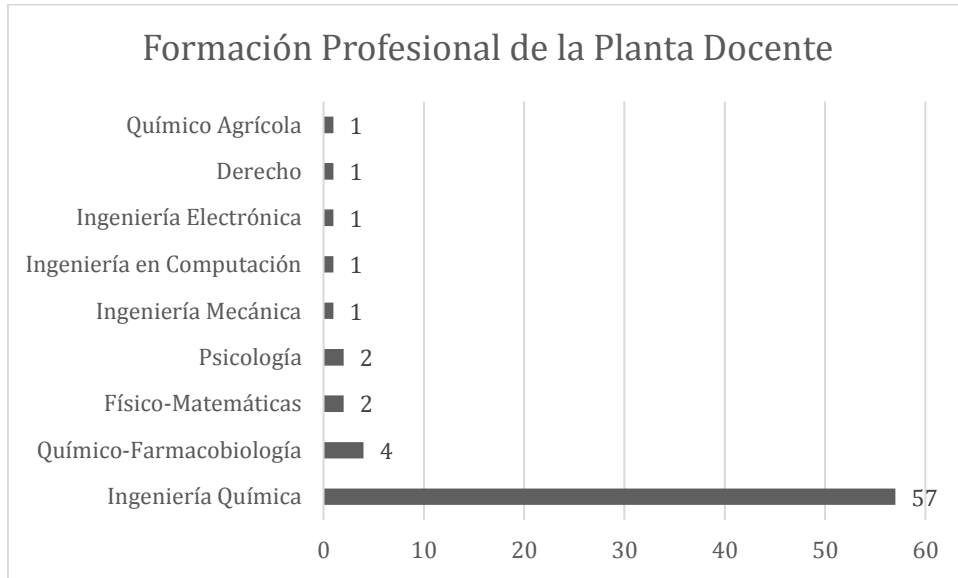
Fuente: Elaboración propia, con datos de la Coordinación de Acreditación FIQ.

Lo anterior muestra un aumento en el número de profesores de asignatura, sin embargo, la mayoría ya no son con apego a la Cláusula 137 de CCT, mencionada anteriormente, puesto que en el ciclo 2022-2022 solo seis profesores con esta característica participaron en el PE.

La siguiente figura muestra, que la mayoría de los profesores que participan en el programa de la licenciatura su formación profesional es Licenciatura Ingeniería Química (81.42%), el restante 18.57 % tiene formación en disciplinas complementarias: Químico Farmacobiología (4), Ciencias Fisicomatemáticas (2), Psicología (2) Ingeniería en Computación (1), Derecho (1), Ingeniería Mecánica (1) e Ingeniería Electrónica (1).

Figura 14.

Formación Profesional de la Planta Docente.

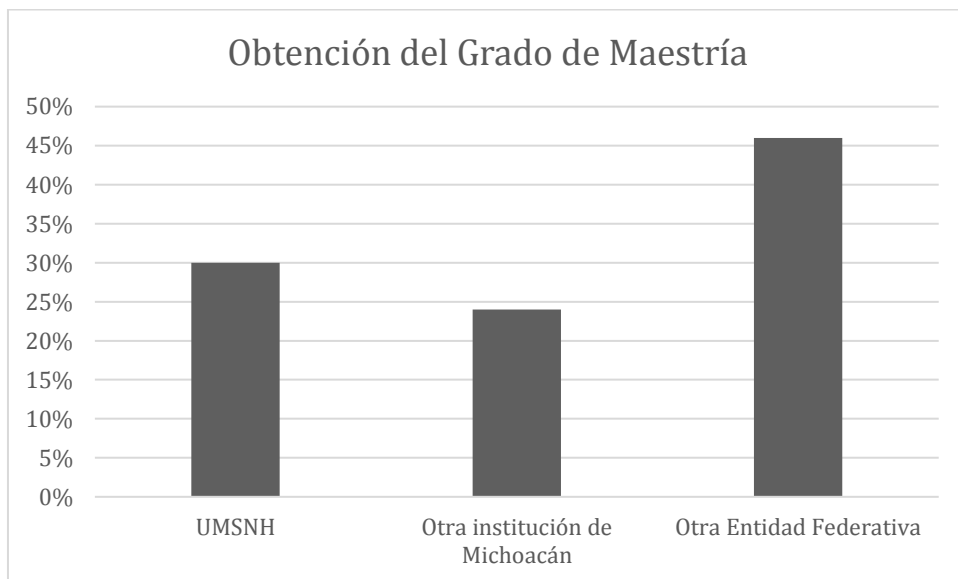


Fuente: Elaboración propia, con datos de la Coordinación de Acreditación FIQ.

De los profesores con maestría, el 46% obtuvo el grado en una institución de otro estado de la República Mexicana, mientras que el 24% lo obtuvo en alguna institución diferente a la UMSNH, pero dentro del Estado de Michoacán.

Figura 15.

Obtención del grado de Maestría



Fuente: Elaboración propia, con datos de la Coordinación de Acreditación FIQ.

En cuanto a los profesores con grado de Doctor, el 46% obtuvo su grado en Ingeniería Química, mientras que el 43% lo obtuvo en diversas especialidades como Ciencia de materiales (4), Química Analítica (2), Química (1), Físico Matemáticas (2), Ingeniería Ambiental (3), Ciencias Bioquímicas (1), Educación (1). Como se puede apreciar del análisis anterior, la especialidad predominante es Ingeniería Química y esta se complementa con otras áreas del conocimiento de la Ingeniería Química que enriquecen tanto las ciencias básicas como las áreas terminales y humanidades que contempla el plan de estudios.

Los profesores que participan en el PE cuentan con amplia (33%) y suficiente (27%) capacitación en docencia en los últimos cinco años. El 11% de los profesores tiene nula y poca (14%) capacitación docente. Es necesario motivar a los profesores con nula y baja capacitación docente para que fortalezcan de forma continua sus capacidades docentes mediante los cursos que se ofertan tanto en la UMSNH como en otras Instituciones de Educación Superior u organismos especializados.

El 47% de los profesores que participan en el PE cuenta con experiencia profesional no académica y el 20% posee experiencia profesional en diseño ingenieril. De los 24 profesores con experiencia profesional, 16 atienden materias de Ciencias de Ingeniería e Ingeniería Aplicada, mientras que, de los diez profesores con experiencia en Diseño Ingenieril, cuatro de ellos atienden materias que impactan el atributo de egreso Núm. 2 (Diseño Ingenieril). Es necesario fortalecer la planta académica con profesores que posean experiencia en Diseño Ingenieril, lo cual se puede realizar incorporando a profesionales que laboren en la Industria.

Aproximadamente la mitad de los profesores del programa cuentan con más de 15 años de experiencia docente (47%), en tanto que 20 profesores poseen experiencia en investigación, demostrada por su pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) al menos durante las últimas tres convocatorias (2019, 2020 y 2021) emitidas por el CONACyT. Adicionalmente, 19 profesores tienen proyectos de Investigación vigentes, aprobados en 2022 por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH.

Figura 16.

Profesores en el Sistema Nacional de Investigadores (2017-2021).



Fuente: Elaboración Propia con datos de la Coordinación de Investigación Científica.



La mayoría de los Profesores de Tiempo Completo (PTC) con el grado de Doctor dedican parte de su jornada laboral a la investigación, lo cual se refleja en su nivel de productividad, artículos científicos y de divulgación, capítulos de libros, participación en foros nacionales e internacionales, dirección de tesis, entre otros productos académicos. Como se mencionó anteriormente 20 profesores forman parte del SNI, lo cual es producto de su alto nivel de productividad.

En la parte de investigación además de tener una amplia participación en el Sistema Nacional de Investigadores, existe una participación colaborativa dentro existiendo cinco cuerpos académicos registrados y reconocidos ante PROMEP, tres de ellos consolidados los cuales son: Cuerpo Académico Fenómenos Físico-Químicos Superficiales, Cuerpo Académico Polímeros y Nanomateriales y Cuerpo Académico Ingeniería de Procesos Químicos; y dos más en consolidación: Cuerpo Académico Fenómenos Moleculares en Ingeniería Ambiental y Cuerpo Académico Síntesis y Aplicación de Nuevos Materiales.

El 51% de los profesores del PE participan en asociaciones profesionales científicas sobre su especialidad, como por ejemplo Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, Academia Mexicana de Investigación y docencia en Ingeniería Química, Academia Mexicana de Catálisis, Red Mexicana de Bionergía (REMBIO A. C.), entre otras asociaciones.

La mayoría de los profesores participa activamente, a través de las academias, en la revisión y actualización continua de los programas de las asignaturas. Cada semestre las academias se reúnen para revisar el programa de la materia, la planeación del desarrollo de los cursos, así como para diseñar el contenido de los exámenes y fechas de aplicación. En estas reuniones también se proponen diferentes estrategias para incrementar el aprovechamiento de los alumnos y disminuir el índice de reprobación.

Aproximadamente el 50% de los profesores tienen 20 años o más de antigüedad docente, lo que por un lado impacta positivamente al programa, por la experiencia de los profesores, pero al mismo tiempo hace necesario un plan para mantener la planta docente con plazas que permitan atender las actividades sustantivas de la Universidad.

En la dependencia durante el periodo de 2017 a 2022 se han jubilado 14 PTC y sólo se han incorporado tres nuevos PTC (dos promociones), otros profesores han logrado promocionarse de tiempo parcial a tiempo completo y el resto de los profesores necesarios para cubrir las todas asignaturas del plan de estudios se han incorporado como profesores de asignatura.



Actualmente, a nivel institucional, no existe un plan para reemplazar a los profesores que se han jubilado y los que están en posibilidades de jubilarse a corto o mediano plazo. En la FIQ existen once PTC con más de 25 años de antigüedad y cinco PTC con una antigüedad entre 19 y 25 años, lo cual significa un alto riesgo a prever que en los próximos años el programa se quedaría con una planta docente de TC muy disminuida para atender diversas áreas del programa; sin embargo, es de reconocer que los profesores por asignatura están cada vez mejor preparados y al evaluar continuamente su competencia se siguen capacitando tanto disciplinar como pedagógicamente.

En el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030 (pág. 111) se contempla como una línea de acción para fortalecer la capacidad docente: “crear un mecanismo que permita la renovación de personal docente que se jubile, con nuevo personal académico con mejores habilitaciones y competencias académicas”. Debido a los problemas financieros por los que ha atravesado la UMSNH durante los últimos años, se ha limitado la contratación de nuevos PTC.

Del análisis anterior se puede concluir que la planta de profesores que atiende el PE tiene un alto nivel de formación académica, ya que más del 90% cuenta con estudios de posgrado en Ingeniería Química y áreas afines. Un alto porcentaje de los profesores del PE obtuvieron su Licenciatura en la misma IES (82%), la diversificación de grados académicos es notable en los estudios de Maestría y Doctorado, ya que sólo el 14% y 21 % respectivamente, la obtuvo en la misma IES, lo cual impacta en la diversificación de su formación académica.

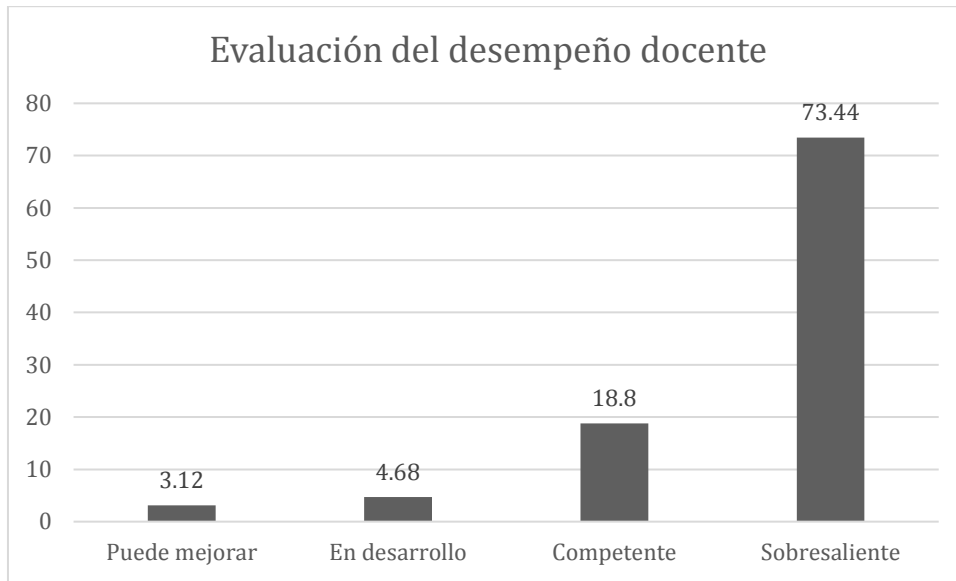
En cuanto a la habilitación del personal académico es de señalarse que al interior del PE se ha creado el *Programa de Evaluación Integral y Formación Continua del Personal Académico de la Facultad de Ingeniería Química* que tiene la finalidad de contribuir a la formación docente y disciplinar. Este programa integra:

- ✓ Evaluación docente por estudiantes en el Sistema Integral de Información Administrativa (sistema institucional de la Universidad).
- ✓ Encuesta de Autoevaluación (profesores) diseñada para incluir a los profesores en su propia evaluación.
- ✓ Evaluación entre pares y autoridades: se realizó a partir de instrumentos como ESDEPED, SNI, PRODEP y con evidencia de la responsabilidad del profesor en cuanto a su labor administrativa como entrega de requerimientos por la administración, puntualidad y asistencia.

Los resultados del ciclo semestral 2021-2021 son de 64 profesores evaluados que, como puede observarse en la Figura ¿? Son mayoritariamente evaluados con desempeño sobresaliente.

Figura 17.

Evaluación del desempeño docente.



Fuente: elaboración propia con datos del Sistema Integral de Información Administrativa.

Personal Administrativo

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura con la que cuenta la Facultad consiste en siete edificios, los cuales contienen los siguientes espacios físicos:

Edificio M

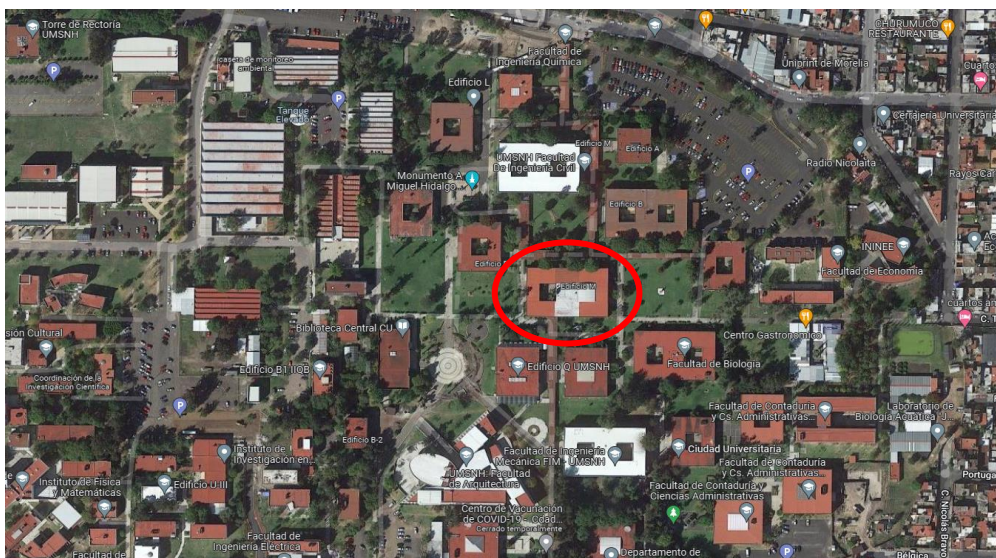
Superficie Total 3365m²

El Edificio M es el más representativo de la Facultad, siendo el que alberga los siguientes espacios:

- ✓ Dirección
- ✓ Secretaría Administrativa
- ✓ Secretaría Académica
- ✓ Módulos secretariales
- ✓ Coordinación de Acreditación
- ✓ 15 aulas de clase
- ✓ Un aula Multimedia
- ✓ Sala de Exdirectores
- ✓ Control Escolar (FIQ)
- ✓ Bodega
- ✓ Dos conserjerías
- ✓ Trece cubículos de profesores
- ✓ Baños para alumnos
- ✓ Baños para profesores
- ✓ Baño privado en la Dirección

Figura 18

Ubicación Edificio M



Fuente: Google Maps, <https://goo.gl/maps/9mHac9U4SsmeujMu9>

Edificio E

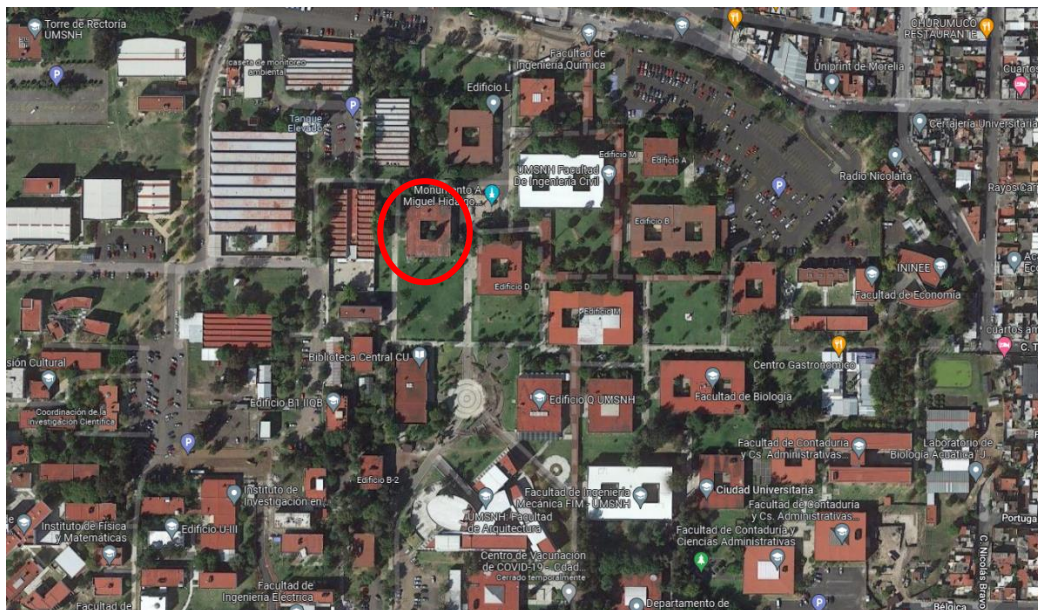
Superficie Total: 992.16m²

El Edificio E, llamado Ariosto , consta de los siguientes espacios:

- ✓ Ocho laboratorios
- ✓ Coordinación de Tutorías.
- ✓ Educación a Distancia
- ✓ Cubículos para profesores
- ✓ Baños para alumnos
- ✓ Ocho bodegas

Figura 19

Ubicación Edificio E



Fuente: <https://goo.gl/maps/9mHac9U4SsmeujMu9>

Edificio B2

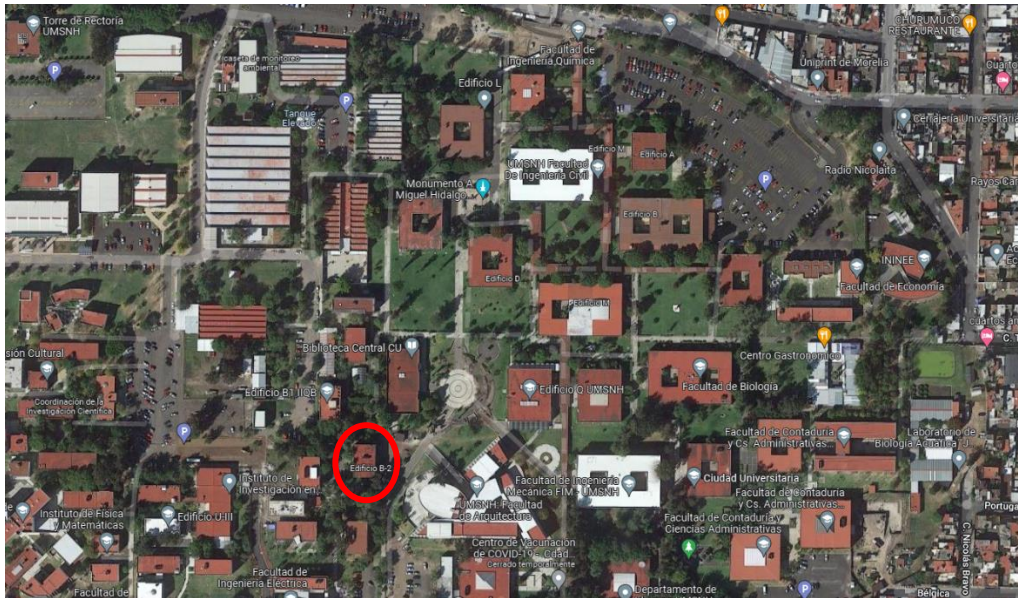
Superficie Total: 889.98m²

El Edificio D consta de los siguientes espacios:

- ✓ Sala de Reuniones
- ✓ Diez cubículos
- ✓ Baños para alumnos
- ✓ Una bodega
- ✓ Una cocina

Figura 20

Ubicación Edificio B2



Fuente: <https://goo.gl/maps/9mHac9U4SsmeujMu9>

Edificio K

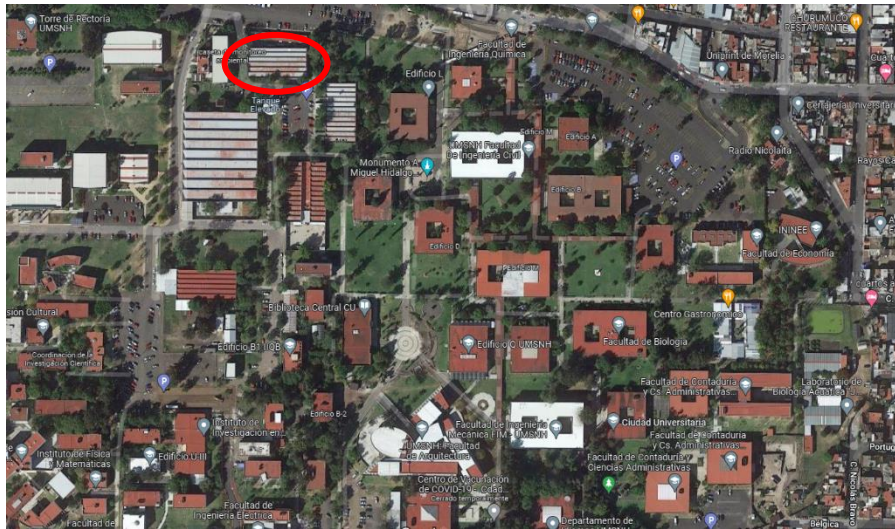
Superficie Total: 3365m²

El Edificio K consta de los siguientes espacios:

- ✓ Laboratorio Pesado
- ✓ Dos aulas
- ✓ Diez cubículos
- ✓ Biblioteca
- ✓ Una cocina
- ✓ Bodega
- ✓ Una Conserjería

Figura 21

Ubicación Edificio K



Fuente: <https://goo.gl/maps/9mHac9U4SsmeujMu9>

Edificio D

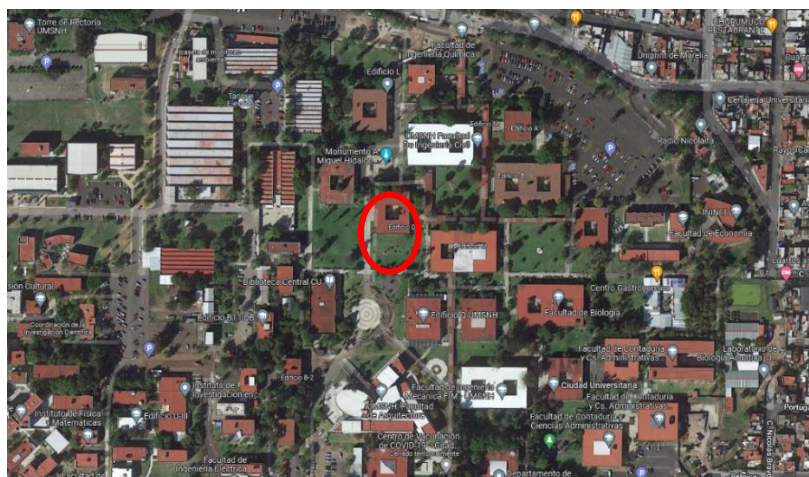
Superficie Total: 3365m²

El Edificio K consta de los siguientes espacios:

- ✓ Sala de reuniones
- ✓ Diez Cubículos para profesores
- ✓ Baños para alumnos
- ✓ Bodega
- ✓ Cocina

Figura 21

Ubicación Edificio K



Fuente: <https://goo.gl/maps/9mHac9U4SsmeujMu9>



Edificios Posgrado

La División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Química (DEP-FIQ) opera en los edificios V1 y V2 donde se imparten los cursos de los programas de la MCIQ, DCIQ y MCIA. En ambos edificios se ubican los laboratorios y cubículos de profesores, sala de estudio para los alumnos y oficinas administrativas y además se llevan a cabo las diferentes actividades que realiza la DEP-FIQ (cursos, trabajo experimental en los laboratorios, seminarios etc). Así mismo, se tiene acceso a las instalaciones con las que cuenta el Programa de Licenciatura en Ingeniería Química. A continuación, se describe las características de cada uno de los edificios:

Figura 22.

Edificio V1



Fuente: Facultad de Ingeniería Química. División de Estudios de Posgrado.

El Edificio V1 de la División de Estudios de Posgrado consta de los siguientes espacios:

- ✓ Cuatro aulas
- ✓ Siete Laboratorios
- ✓ Una sala de cómputo
- ✓ Veintisiete cubículos para profesores
- ✓ Baños para alumnos
- ✓ Baños para profesores
- ✓ Una bodega
- ✓ Una conserjería
- ✓ Dos salas de estudio

- ✓ Un auditorio
- ✓ Un comedor

Figura 23.

Edificio V2



Fuente: Facultad de Ingeniería Química. División de Estudios de Posgrado.

El Edificio V2 de la División de Estudios de Posgrado consta de los siguientes espacios:

- ✓ Un aula
- ✓ Seis Laboratorios
- ✓ Una sala de cómputo
- ✓ Cuatro cubículos para profesores
- ✓ Seis baños
- ✓ Una bodega
- ✓ Una conserjería
- ✓ Una cafetería



La Normatividad y la Organización

La Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo formuló en junio de 2021 el *Manual de Organización de la Facultad de Ingeniería Química* a efecto de unificar criterios de trabajo y organización de las Secretarías, Departamentos Académicos, Coordinaciones y Unidades de la misma, así como la planificación estratégica que permita dar a conocer su estructura y funciones.

Dicho documento constituye una herramienta administrativa que permitirá identificar y delimitar ámbitos de actuación y responsabilidad del personal directivo y de las áreas que conforman la Facultad, facilitando con ello la dirección y coordinación de esfuerzos en el cumplimiento de los objetivos trazados; así como administrar recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros que le han sido asignados para el desempeño de sus actividades.

El documento tiene como objetivo proporcionar de manera ordenada, clara, precisa y sistemática la información de la estructura, funciones y responsabilidades de cada área que integra la Facultad. En la tabla y figura siguientes se presentan la Estructura Orgánica y el Organigrama de la Facultad de Ingeniería Química.

Estructura Orgánica

Tabla 26

Estructura Orgánica de la Facultad de Ingeniería Química

1. Honorable Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería Química
1.1 Dirección de la Facultad
1.1.1. Secretaría Académica
1.1.1.1. Consejo de Departamentos Académicos
1.1.1.1.1. Departamento de Ingeniería Aplicada
1.1.1.1.2. Departamento de Ciencias de Ingeniería
1.1.1.1.3. Departamento de Ciencias Básicas
1.1.1.1.4. Departamento de Formación Integral
1.1.1.2. Coordinación de Acreditación
1.1.1.3. Coordinación de Transparencia
1.1.1.4. Coordinación de Vinculación
1.1.1.5. Coordinación de Tutorías
1.1.1.6. Coordinación de Titulación y Actualización
1.1.1.7. Biblioteca

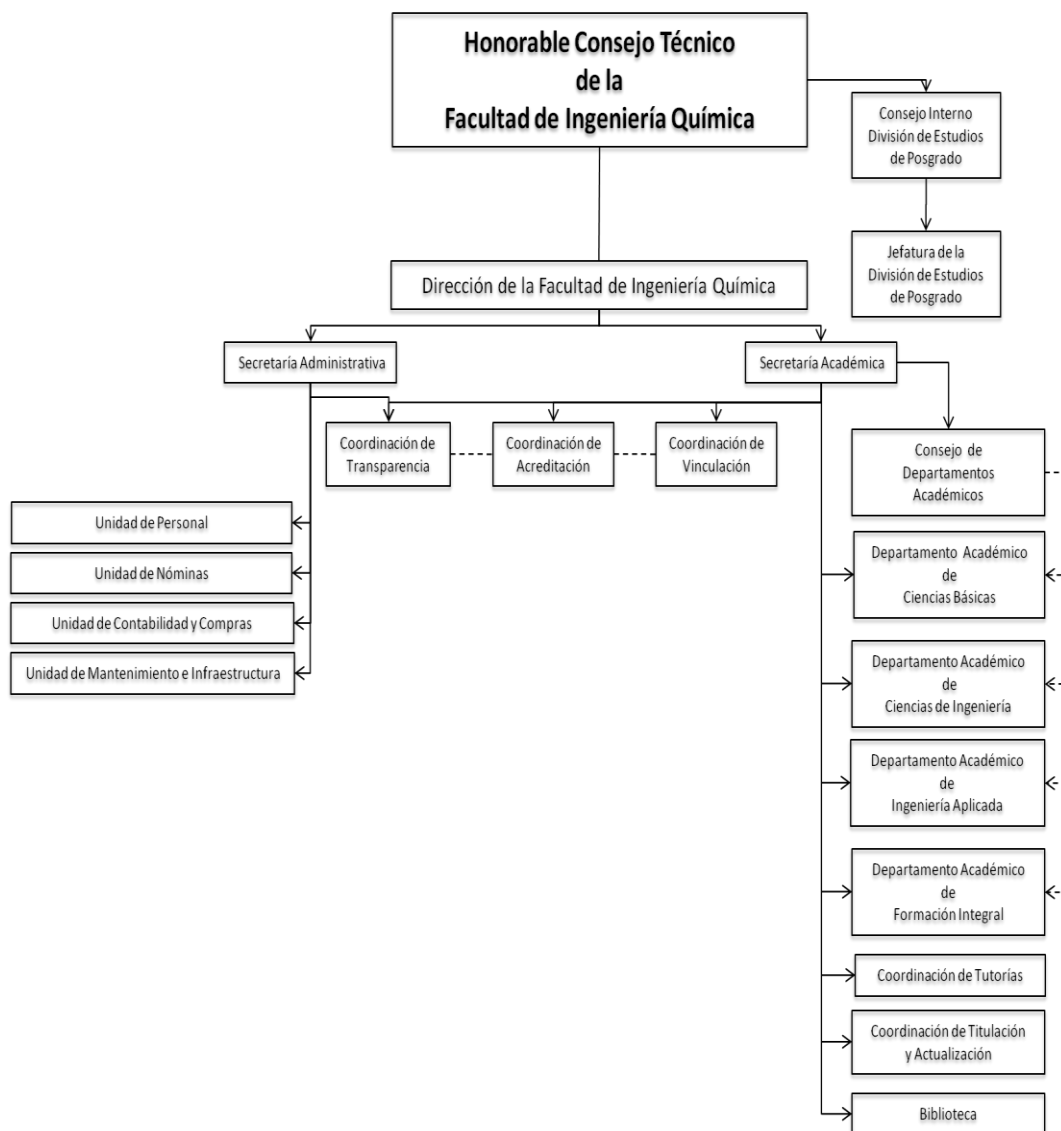
1.1.2. Secretaría Administrativa
1.1.2.1. Unidad de Nóminas
1.1.2.2. Unidad de Administración de Personal
1.1.2.3. Unidad de Contabilidad y Compras
1.1.2.4. Unidad de Mantenimiento e Infraestructura
1.2. Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado
1.2.1. Jefatura de la División de Estudios de Posgrado

Fuente: Manual de Organización de la Facultad de Ingeniería Química.

Organigrama

Figura 25

Organigrama de la Facultad de Ingeniería Química



Fuente: Manual de Organización de la Facultad de Ingeniería Química.



Finanzas

Plan Operativo Anual

La Facultad de Ingeniería Química como unidad académica de la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo obtiene recursos a partir de dos fondos:

- ✓ Subsidio Federal Ordinario
- ✓ Ingresos Generados (propios)

Para ejercer el capital de estos dos fondos en la Unidad Académica es necesario el diseño del Plan Operativo Anual (POA) para la Administración Académica.

El Subsidio Federal consiste en los recursos que la Federación designa para la operación de la Universidad y que la Universidad, a partir de la aprobación en el H. Consejo Universitario, define los montos a recibir por la Unidad Académica para la operación de los Programas Educativos.

Los Ingresos Generados son aquellos fondos provenientes de la acción administrativa de recaudación de ingresos a partir de cooperaciones, cuotas, cursos, diplomados, pruebas, asesorías, servicios profesionales, venta de productos y manuales, que la Unidad Académica ofrece con un monto de inversión para quien consume dichos servicios.

Es de señalarse que ambos fondos deben ser ejercidos en la más absoluta transparencia y con fines como actualización para profesores, mejoramiento de índices de rendimiento escolar, operación del PE, atención al estudiantado de manera integral, establecer vinculación con el sector gubernamental e industrial con fines de evaluación externa del PE, contar con un sistema administrativo eficiente, etc. Además, dicho ejercicio debe estar sustentado en indicadores, ejes, objetivos y metas de los Planes de Desarrollo Institucional y de la Dependencia.

Para el año 2022 se propusieron dos Proyectos de ejercicio de recursos; primeramente, de la Partida de Ingresos Generados para optimizar la Administración Académica y uno de los rubros fundamentales es la actualización de los recursos informáticos de los laboratorios de cómputo, además del mantenimiento de la infraestructura de la FIQ. En cuanto al Subsidio Federal Ordinario, el proyecto se enfoca el mantenimiento de los bienes ya en función y los insumos necesarios para la operación de la oferta educativa.



Transparencia y Rendición de Cuentas

La Facultad de Ingeniería Química ha sido la Dependencia pionera en transparencia y rendición de cuentas en la Universidad. Se ha logrado el 100% de cumplimiento de las obligaciones en este rubro y se sigue trabajando para la consolidación de una cultura de administración transparente y del derecho a la información y protección de datos.

Existe un enlace de transparencia cuya responsabilidad recae en un miembro del personal administrativo y que permite que a Dependencia esté al tanto de sus obligaciones y fomentar la ideología de la transparencia a la Comunidad FIQ. Este enlace se encarga de llevar a cabo las acciones para difundir los procedimientos para la aplicación de los recursos bien fundamentados y claros; realizar los reportes de cumplimiento del gasto de fondos extraordinarios y trabajar de manera conjunta con la Unidad de Transparencia y protección de Datos Personales de la Universidad para lograr una participación adecuada.

La Investigación

La investigación se estructura en cuerpos académicos que se enlistan a continuación (**Tabla 27**):

Tabla 27.

Cuerpos Académicos que participan en la FIQ.

Cuerpo académico	Grado	Año de registro	LGAC	Integrantes del cuerpo
CA 102 Fenómenos físicoquímicos superficiales	Consolidado	2006	Tribología Ingeniería de reacciones Nanomateriales Biotecnología Fotocatálisis	Chávez Parga Ma Del Carmen Lara Romero Javier Maya Yescas Rafael Rafael Huirache Acuña
CA 101 Ingeniería de procesos	Consolidado	2004	Ingeniería de procesos	Castro Montoya Agustín Jaime Ponce Ortega José María Lira Barragán Luis Fernando Serna González Medardo Fabicio Nápoles Rivera
CA-202 Polímeros y Nanomateriales	Consolidado	2019	-Polímeros, Nanoestructuras y Análisis de Reacciones Complejas. -Química de derivados Naturales.	Domratcheva Lvova Lada Flores Ramirez Nelly Vasquez García Salomón Ramiro
CA 260 Síntesis y aplicaciones de nuevos materiales	En consolidación	2016	Reacciones catalíticas heterogéneas Síntesis de materiales y su caracterización Adsorción molecular por Infrarrojo in situ Fabricación de compuestos, materiales porosos, con memoria de forma y nanomateriales. Caracterización mediante microtomografía de rayos x de polvos Propiedades electrónicas de superficies nanométricas.	Espino Valencia Jaime Rico Cerda José Luis Arroyo Albiter Manuel Navarro Santos Pedro Olmos Navarrete Luis
Fenómenos moleculares en ingeniería ambiental	En consolidación	2020	Síntesis y Caracterización de Materiales de Interés Ambiental. Modelamiento y Simulación de Materiales y procesos de Interés Ambiental Procesos Ambientales	Guerra González Roberto Martínez Cinco Marco Antonio Rivera Rojas José Luis

Fuente: División de Estudios de Posgrado.



Profesores Investigadores (SNI)

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado por Acuerdo Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología. El reconocimiento se otorga a través de la evaluación por pares y consiste en otorgar el nombramiento de investigador nacional. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas. En paralelo al nombramiento se otorgan estímulos económicos cuyo monto varía con el nivel asignado

El SNI tiene por objeto promover y fortalecer, a través de la evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica, y la innovación que se produce en el país. El Sistema contribuye a la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel como un elemento fundamental para incrementar la cultura, productividad, competitividad y el bienestar social (tomado de <https://conacyt.mx/sistema-nacional-de-investigadores/>).

A continuación, se presenta la relación de profesores que pertenecen al SNI durante los últimos tres años. Primeramente, en la Tabla 28 se presentan los profesores que ostentaron este nombramiento durante el año 2020. Como se puede apreciar en esta Tabla, de los 21 investigadores adscritos al SNI en el año 2020 sólo un profesor obtuvo el nivel de candidato, 12 profesores lograron mantener el nivel 1 y 7 profesores alcanzaron el nivel 2.

Tabla 28.

Profesores de la FIQ pertenecientes al SNI en 2020

No.	NOMBRE	NIVEL
1	Agustín Jaime Castro Montoya	1
2	Ana Alejandra Vargas Tah	1
3	Fabrizio Nápoles Rivera	1
4	Horacio González Rodríguez	1
5	Jaime Espino Valencia	1
6	Javier Lara Romero	2
7	José Apolinar Cortés	1
8	José Luis Rico Cerda	2

9	José María Ponce Ortega	2
10	José Ricardo Rangel Segura	2
11	Luis Fernando Lira Barragán	1
12	Ma. Del Carmen Chávez Parga	1
13	Marco Antonio Martínez Cinco	C
14	Mariana Ramos Estrada	1
15	Medardo Serna González	2
16	Rafael Huirache Acuña	2
17	Rafael Maya Yescas	2
18	Refugio Rigel Mora Luna	1
19	Roberto Guerra González	1
20	Salomón Ramiro Vásquez García	1

Fuente: Coordinación de Investigación Científica UMSNH.

Para el año 2021, 2 profesores quedaron fuera de esta distinción, por lo que sólo se tuvieron 18 profesores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores (véase la Tabla 29).

Tabla 29.

Profesores de la FIQ pertenecientes al SNI en 2021

No.	NOMBRE	NIVEL
1	Agustín Jaime Castro Montoya	1
2	Ana Alejandra Vargas Tah	1
3	Fabrizio Nápoles Rivera	1
4	Horacio González Rodríguez	1
5	Jaime Espino Valencia	1
6	Javier Lara Romero	2
7	José Luis Rico Cerda	2



8	José María Ponce Ortega	2
9	José Ricardo Rangel Segura	2
10	Luis Fernando Lira Barragán	1
11	Ma. Del Carmen Chávez Parga	1
12	Marco Antonio Martínez Cinco	C
13	Mariana Ramos Estrada	1
14	Medardo Serna González	2
15	Rafael Huirache Acuña	2
16	Rafael Maya Yescas	2
17	Refugio Rigel Mora Luna	1
18	Salomón Ramiro Vásquez García	1

Fuente: Coordinación de Investigación Científica UMSNH.

Finalmente, en el año en curso (2022), el total de profesores adscritos al SNI regresó a un total de 20, de los cuales 2 se colocaron en el nivel de candidato, 12 en el nivel 1, 5 investigadores mantienen el nivel 2 y 1 profesor alcanzó el nivel 3. El detalle de esta información se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30.

Profesores de la FIQ pertenecientes a SNI en 2022

No.	NOMBRE	NIVEL
1	Agustín Jaime Castro Montoya	1
2	Ana Alejandra Vargas Tah	1
3	Fabrizio Nápoles Rivera	1
4	Horacio González Rodríguez	1
5	Jaime Espino Valencia	1
6	Javier Lara Romero	2
7	José Luis Rico Cerda	2
8	José María Ponce Ortega	3



9	José Ricardo Rangel Segura	2
10	Julián López Tinoco	1
11	Luis Fernando Lira Barragán	1
12	Ma. Del Carmen Chávez Parga	1
13	Marco Antonio Martínez Cinco	C
14	Mariana Ramos Estrada	1
15	Mercedes Gabriela Téllez Arias	C
16	Rafael Huirache Acuña	2
17	Rafael Maya Yescas	2
18	Refugio Rigel Mora Luna	1
19	Roberto Guerra González	1
20	Salomón Ramiro Vásquez García	1

Fuente: Coordinación de Investigación Científica UMSNH.

Tabla 31.
Proyectos de Investigación 2022

Investigador	Proyecto
Agustín Jaime Castro Montoya	Análisis de la factibilidad técnica de obtención de bioetanol a partir de residuos del procesamiento del aguacate.
Fabrizio Nápoles Rivera	Optimización de redes de agua macroscópicas considerando el nivel dinámico y demanda insatisfecha
Horacio González Rodríguez	Conversión de carbohidratos a productos de alto valor sobre catalizadores ácidos heterogéneos M KIT 6 Y M KIT 6 PRSO ₃ H M TI TI SN
Jaime Espino Valencia	Síntesis de catalizadores mesoporosos SiO ₂ -TiO ₂ con diferentes concentraciones de Pt y Cu para la reacción de glicerol.
Javier Lara Romero	Síntesis y evaluación tribológica de óxidos y sulfuros de molibdeno
José Apolinar Cortés	Evaluación de la capacidad de producción de metano a partir de lirio acuático.



José Luis Rico Cerda	Transformación de la celulosa y la lignina.
José Luis Tapia Huerta	Remoción de arsénico de aguas de consumo humano en fuentes de abastecimiento de localidades cercanas a Los Azufres, Michoacán.
José María Ponce Ortega	Desarrollo de herramientas híbridas para la solución global de problemas de optimización altamente no convexos en ingeniería química
José Ricardo Rangel Segura	Fotocatalizadores de alto desempeño para la degradación fotocatalítica de lignina mediante estructuras de {ZNO-N, CDS-N, ZNSE-N}/OG impurificadas mediante un plasma de nitrógeno.
Luis Fernando Lira Barragán	Integración másica de la fractura hidráulica de gas shale con plantas de potencia
Ma. Del Carmen Chávez Parga	Evaluación de la producción de biogás en un reactor UASB a partir de residuos de nopal.
Marco Antonio Martínez Cinco	Análisis probabilístico de riesgo por exposición a metales pesados contenidos en polvos en la población de Araró, municipio de Zinapécuaro, Michoacán.
Mariana Ramos Estrada	Medición de las propiedades termodinámicas de mezclas binarias de aldehídos etanol
Maricela Villicana Méndez	1 modificación de la banda de adsorción de fotocatalizadores de TiO_2 por inserción de iones Ag^+ y rodamina b por el proceso sol gel vía microondas
Rafael Huirache Acuña	Desarrollo de catalizadores de $\text{CO}(\text{Ni})\text{MOW}$ soportados en SBA-15 modificada con NB y su evaluación catalítica en la reacción de HDS DE DBT
Rafael Maya Yescas	Transición conceptual de la refinería típica a los biocombustibles VI
Roberto Guerra González	Nanopartículas de AG soportadas en TI1-XCEXO2: síntesis y aplicación antimicrobiana.
Salomón Ramiro Vásquez García	Material orgánico natural en la generación de arquitecturas macromoleculares.

Fuente: Coordinación de Investigación Científica UMSNH.



La Difusión, Vinculación y Extensión

Educación Continua

Los acelerados cambios en la ciencia, la tecnología y la educación obligan a los profesionales de las áreas vinculadas a la Ingeniería a la actualización permanente y a la indagación de conocimientos integrales que les hagan más competitivos en el mercado laboral.

La oferta de Educación Continua en la FIQ se lleva a cabo desde el Programa de Actualización Docente (disciplinar y pedagógica) y desde la Coordinación de cursos de titulación.

El Programa de Actualización Docente, recientemente aprobado por el H. Consejo Técnico de la Facultad, lleva a cabo dos actividades pedagógicas y dos disciplinares a lo largo de cada ciclo escolar. Se ofrecen diversas actividades que permiten a las personas en el ejercicio profesional un aprendizaje continuo en temas relacionados con la Química, la Ingeniería, docencia, usos de nuevas tecnologías, entre otras áreas vinculadas con sus actividades, como la Administración y el medio ambiente. De igual forma, son ofrecidos tres cursos de capacitación con opción a titulación por ciclo semestral.

Además, la Facultad participa activamente en la actualización docente (a escala estatal) de profesores de educación media superior a través de las actividades de la Olimpiada Estatal de Química que es muy reconocida y altamente demandada.

Actividades Deportivas y Culturales

El Departamento de Formación Integral con una larga historia en atender las necesidades de esparcimiento y de formación integral de los estudiantes y, en general, de la comunidad de la Facultad, se encarga de organizar y llevar a cabo diversas actividades:

- ✓ Talleres y actividades de educación emocional.
- ✓ Talleres y torneos deportivos.
- ✓ Eventos de celebración cultural como la tradicional posada y el día de muertos.

Además, recientemente se incorporó el Programa de Actividades Extracurriculares para Estudiantes que permite la sistematización de estas actividades fundamentales para el desarrollo social, biológico y psicológico de la comunidad estudiantil.

Otra manera de fomentar la formación integral es la incorporación de la asignatura electiva “Trabajo Independiente” al Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química. Esta asignatura cuenta con un valor de tres (3) créditos al igual que el resto de las materias electivas. La electiva “Trabajo Independiente” consiste en actividades extracurriculares que el alumno emprende y debe avalar mediante constancias y/o evidencias fehacientes la realización de dichas actividades por horas y efectuarse durante el periodo que comprenda desde el ingreso hasta egreso de sus estudios profesionales.

Las actividades que se consideran como “Trabajo Independiente” son: cursos no curriculares que contribuyan a su formación integral como profesionista, actividades académicas, actividades artísticas, actividades culturales, actividades deportivas, eventos académicos, apoyo logístico a actividades de la FIQ y viajes de prácticas. En este rubro se exceptúan las actividades que se realicen como parte del Servicio Social o Prácticas Profesionales del estudiante. Para verificar el cumplimiento de las horas de trabajo necesarias para acreditar esta asignatura el estudiante deberá presentar un archivo que incluya un resumen en forma tabular de las actividades realizadas y las horas que comprenden las mismas, adjuntando las constancias correspondientes.

El análisis de las evidencias para emitir la evaluación de la asignatura “Trabajo Independiente” estará a cargo de una comisión integrada por el (la) Secretario (a) Académico (a) de la FIQ, un (a) alumno (a) Consejero (a) Técnico de la FIQ, el (la) jefe (a) del Departamento de Formación Integral de la FIQ y un profesor de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades.

Esta asignatura sólo puede ser asignada como comisión a los docentes del área de Humanidades y Sociales y no puede ser parte de la carga académica de su plan de trabajo.

La totalidad de horas que un alumno debe cumplir de “Trabajo Independiente” es de un mínimo de 200 horas comprobables y la calificación debe asignarse como a continuación se indica:

Tabla 32.

Horas para acreditar Trabajo Independiente

Horas cumplidas	Calificación
200	6
225	7
250	8
275	9
300	10

Fuente: Normas Complementarias del programa Educativo avaladas por HVU en junio de 2021

Servicio Social y Prácticas Profesionales

El Servicio Social en la Facultad de Ingeniería Química se realiza en los programas internos a la misma donde los estudiantes después el séptimo semestre cursado pueden insertarse, los programas son:

- ✓ Acreditación y Mejora Continua
- ✓ Educación Continua
- ✓ Apoyo en los Laboratorios Experimentales
- ✓ Olimpiada Estatal de Química



El Servicio Social no es una actividad curricular, es regulado a Nivel Institucional y es un requisito de titulación que consta de 480 horas de actividades de retribución social.

Las prácticas profesionales complementan la formación profesional de los estudiantes, ya que en estos procesos adquieren experiencia y se familiarizan con el sector productivo. Las prácticas son realizadas por los estudiantes de forma curricular desde el ciclo semestral 2021-2021 cuando en junio de ese año el H. Consejo Universitario aprobó las Normas Complementarias del Programa Educativo donde se establece que sean una asignatura curricular. Siendo así, la asignatura "Prácticas profesionales" está localizada en el décimo ciclo del Programa Educativo y está sujeta a evaluación por parte de un asesor que supervisa el trabajo del estudiante en el campo de aplicación de la Ingeniería Química.

Existen, en proceso, la concertación de varios convenios con empresas locales y regionales para la inserción de estudiantes a prácticas profesionales.

Consejo Consultivo

Con el objetivo de mantener actualizada la oferta educativa de la Facultad de Ingeniería Química, se ha integrado un Consejo Consultivos con destacados profesionistas del sector productivo, social y gubernamental, además de profesores y alumnos destacados; ya que la naturaleza de la oferta educativa de la Facultad obliga a conocer las necesidades actuales y las tendencias de cada programa educativo. El consejo consultivo está integrado por los siguientes agentes de los sectores productivo y de servicios:

Empleadores

- ✓ ABC Aditivos S. A. de C. V.
- ✓ Subdirección de Consejos de Cuencas, Gestión Social y Atención a Emergencias de
- ✓ CONAGUA
- ✓ Envases Universales S. A. P. I. de C. V.
- ✓ Ingredion de México S. A. de C. V.
- ✓ Invección Energética S. A. P. I. de C. V.
- ✓ MIFTIT S. A. de C. V.
- ✓ DEMAC S. A. de C. V.
- ✓ Afton Chemical S. A. de C. V. (Aditivos Mexicanos S. A. de C. V.)
- ✓ Mavi Farmacéutica S. A. de C. V.
- ✓ Biopappel Scribe S. A. de C. V.
- ✓ Fertinal S. A. De C. V.
- ✓ Cemex Hidalgo

Colegios de profesionistas

- ✓ Colegio de Ingenieros Químicos de Michoacán A. C.
- ✓ Colegio de Psicólogos de Michoacán A. C.



Asociaciones e instituciones

- ✓ Consejo Estatal de Ecología A. C.
- ✓ Asociación de Industriales del Estado de Michoacán A. C.
- ✓ Coordinación de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social-Michoacán.
- ✓ Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas
- ✓ Regulación Ambiental del Gobierno del Estado de Michoacán.
- ✓ Ecosistema Empresarial de Michoacán A. C.
- ✓ Delegación Estatal de la Olimpiada de Química en Michoacán

Profesores

- ✓ Dr. Roberto Guerra González, Jefe del Departamento de Ciencias Básicas
- ✓ Ing. Francisco Ramírez Cardoso, Jefe del Departamento de Ciencias de Ingeniería
- ✓ Dr. Rafael Maya Yescas, Jefe del Departamento de Ingeniería Aplicada
- ✓ M. P. Roxana Farfán Núñez, Jefe del Departamento de Formación Integral
- ✓ M. C. Gabriel Martínez Herrera, Miembro Honorario por Trayectoria Docente
- ✓ Ma. Del Carmen Chávez Parga, Miembro Honorario por Directora fundadora del CCFIQ (Evaluadora del CACEI).
- ✓ Dr. Jaime Espino Valencia, Miembro Honorario por Secretario Académico de la Universidad (Evaluador del CACEI).
- ✓ Dr. Agustín Jaime Castro Montoya, responsable de Seguimiento de Egresados de la Facultad.

Alumnos

- ✓ María Carolina Vega Muratalla, Consejal Técnico Ciclo 1.
- ✓ Christopher Eliud Arias Tapia, Consejal Técnico Ciclo 2.
- ✓ Iván Ávila Raya, Consejal Técnico Ciclo 3.
- ✓ María Guadalupe Pérez Ponce, Consejal Técnico Ciclo 4.
- ✓ Carlos Alberto Mendiola Ramírez, Consejal Técnico Ciclo 5.
- ✓ Eduardo Gabriel González Blancas, Presidente de la Sociedad de Alumnos de Ingeniería Química.
- ✓ Daniel Alonso Ponce Alderete, Presidente de la Sección Estudiantil del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos.

Egresados

- ✓ M. A. N. Juan Carlos Jiménez Chimal
- ✓ Ing. Carlos Vera Salcedo
- ✓ Ing. Juan Camacho Orozco
- ✓ Ing. Bernardo Toledo Chávez
- ✓ Ing. José María Suazo López

- ✓ Ing. Erick Huante Velázquez
- ✓ Dr. Felipe Palomares Salceda
- ✓ Ing. Francisco Herrera Soria
- ✓ Ing. Mario Guillermo Villaseñor Pedraza
- ✓ Ing. Rigoberto Sánchez Sánchez
- ✓ Ing. Javier Leyva Serrano
- ✓ José Luis Mesa Coria

Convenios

Los convenios vigentes con los sectores productivo y de servicio son tres:

Tabla 35.

Convenios Vigente FIQ

Institución	Proyecto	Fecha/Firma	Vigencia	Clasificación
IMSS	Especialidad en Materia de Salud y Seguridad en el Trabajo Diplomado en Seguridad e Higiene en el Trabajo y Protección Ambiental.	20 de septiembre	Indefinida	Gobierno Estatal
Empresa INVENCIÓN ENERGÉTICA AMBIENTAL S.A.P.I. DE C.V.	Convenio General con el fin de promover la realización de prácticas profesionales, acciones de investigación académica por medio de las diferentes facultades e institutos de LA UMSNH, así como, realizar actividades de capacitación académica, asesorías empresariales y divulgación del conocimiento entre LAS PARTES.	23 de abril	3 años	Sector Privado
Consejo Estatal de Ecología (COEECO)	Convenio General de Colaboración	05 de junio	3 años	Gobierno Estatal

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Servicio Social y Vinculación Universitaria



Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Programas educativos pertinentes.	Necesidades sociales evidentes para la acción del Ingeniero Químico.	Falta mayor vinculación con los sectores productivo y social para actualizar contenidos programáticos.	Creciente oferta de programas educativos afines en otras modalidades.
	Único programa de Ingeniería Química encaminado a Procesos Químicos en la Ciudad de Morelia. Solo existen dos en Michoacán.		
	Diversificar la modalidad de los programas educativos (presencial y/o híbrido) con apoyo de las TIC y las TAC.	Solo se cuenta con la modalidad presencial en la oferta educativa de la Facultad.	Limitada conectividad a nivel institucional.
La totalidad de los programas educativos ofertados se encuentran evaluados y/o acreditados.	<p>Acreditación Internacional en 2022 para el Programa de Licenciatura.</p> <p>Incrementar el nivel de los programas de posgrado a competencia internacional.</p>	Disminución de plazas de personal académico de tiempo completo para apoyar las actividades de evaluación y acreditación de los programas educativos.	Insuficiencia de los recursos económicos para alcanzar los estándares de calidad definidos por los organismos acreditadores y/o certificadores.
Demanda de alumnos consistente.	Programa Institucional y de la dependencia de la difusión de los PE.	Alta deserción y rezago en los primeros ciclos del Programa de Licenciatura.	Campo laboral limitado en el ámbito local y estatal.
Flexibilidad de programa de Licenciatura al operar por créditos.	Generación de convenios para que exista un modelo semidual y/o de cursos integradores en otras modalidades para estudiantes que realizan simultáneamente prácticas profesionales y cursan asignaturas de últimos ciclos.	<p>Baja eficiencia terminal.</p> <p>Poca participación de profesores con actividad profesional en la industria.</p>	Disponibilidad de los profesionales que ejercen en la industria para incorporarse como profesores a los PE.
El Programa de la Licenciatura tiene una alta demanda dado que su relación entre número de aspirantes y el cupo ha sido mayor en los últimos ciclos escolares.	Ampliar las estrategias de difusión del PE	Deserción y rezago en los primeros ciclos semestrales del programa de Licenciatura.	Bajo nivel académico con el que egresan los estudiantes del Nivel Medio Superior.



Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Más del 70% de los egresados consiguen empleo en seis meses o menos.	Fortalecer la vinculación con el sector productivo para ampliar las oportunidades de oferta laboral para los egresados.	No se cuenta con un programa de bolsa de trabajo.	Oferta laboral limitada en el ámbito local y estatal.
El programa de licenciatura incorpora las Prácticas Profesionales en el Currículo.	Mejorar la operación de la Coordinación de Vinculación de la Facultad.	Falta de vinculación para realización de prácticas profesionales en la industria.	Excesiva burocracia institucional para la firma de convenios para prácticas profesionales.
Las diferentes opciones de titulación han permitido el incremento en la eficiencia de titulación.	Adecuar el Reglamento de Titulación a las necesidades del programa de licenciatura vigente.	El Programa de Licenciatura anterior cuenta aún con egresados sin titularse.	Excesiva burocracia institucional para los trámites de titulación y elevados costos.
Se cuenta con un programa de Tutorías que comprende el Plan de Acción Tutorial y que atiende a todos los estudiantes de nuevo ingreso.	Adecuar la operación del Programa de Tutorías de la Facultad.	Resistencia del estudiante para asistir a tutoría.	Falta de reconocimiento a la acción tutorial para el personal que no participa en los programas de apoyo económico.
Se cuenta con un Programa de Asesoría Académica donde participa la mayoría de los Profesores de Tiempo Completo y Medio Tiempo con apoyo de asesores pares.	Fomentar una mayor participación de la comunidad de la Facultad en el Programa y ampliar su difusión.	Los estudiantes solo solicitan y asisten a asesoría cuando se perciben reprobados, al finalizar el ciclo semestral.	Falta de personal para fortalecer las actividades de asesoría académica.
Se cuenta con un Programa de Actividades Extracurriculares para Estudiantes que comprende talleres, conferencias, webinars, etc.	Mejorar la formación integral del estudiantado.	La institución ofrece poca oferta de actividades extracurriculares, de interés para los estudiantes.	Falta de infraestructura y financiamiento para operar el programa.
La Facultad cuenta con programas de Servicio Social en los que los estudiantes desarrollan habilidades disciplinares y habilidades blandas.	El estudiante retribuye a la sociedad promoviendo la mejora de su entorno y su formación integral.	Por la carga académica de los estudiantes es complicado compaginarlo con la prestación del servicio social.	Excesivos trámites burocráticos para la liberación del Servicio Social.



Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Se cuenta con convenios con industrias para la inserción laboral y la realización de prácticas profesionales.	Generar nuevos convenios con los sectores productivo y de bienes y servicios que permitan crear una bolsa de trabajo y un padrón de empresas receptoras de practicantes.	No se cuenta con un padrón de empresas receptoras de practicantes.	Empresas de los sectores productivo y de bienes y servicios limitada en el ámbito local y estatal.
Existe el Departamento de Formación Integral que atiende actividades de esparcimiento y atención y canalización psicológica para estudiantes.	Contribuir en la formación integral de los estudiantes y el desarrollo de habilidades blandas. Existen instancias institucionales para atención de estudiantes.	Falta de interés de los estudiantes para participar en las actividades del Departamento de Formación Integral.	Falta de personal con el perfil profesional para atención en el Departamento de Formación Integral.
Se cuentan con dos organizaciones estudiantiles que coadyuvan en las actividades académicas, culturales y deportivas.	Organización de eventos de manera constante.	Falta de interés de los estudiantes para participar en las actividades y poca disponibilidad de tiempo para atenderlas.	Falta de conectividad (equipamiento) y financiamiento para la realización de las actividades.
El 91.7% de los Profesores de Tiempo Completo cuenta con estudios de posgrado.	Promover la actualización de los PTC que no cuentan con estudios de posgrado afines en Ingeniería Química para mejorar su desempeño.	Falta personal académico con estudios de posgrado en las áreas de Ciencias Básicas.	Un porcentaje elevado del personal de TC con estudios de posgrado cuenta con la antigüedad laboral para jubilarse a corto plazo.
El 62% de los Profesores de Tiempo Completo cuentan con reconocimiento SNI.	Promover la participación de los PTC, que cumplan los requisitos, en las convocatorias para ingreso y permanencia en el SNI.	Falta de interés para participar en las convocatorias para ingreso y permanencia en el SNI.	El personal de TC con reconocimiento SNI tiene una antigüedad laboral cercana a la jubilación.
El 69% de los Profesores de Tiempo Completo cuentan con perfil deseable PRODEP.	Promover la participación de los PTC en las convocatorias para ingreso al programa PRODEP.	Falta de interés para participar en las convocatorias y desconocimiento de las ventajas de contar de Perfil Deseable PRODEP.	El personal académico con perfil deseable PRODEP tiene una antigüedad laboral cercana a la jubilación.
Se cuenta con una planta docente con amplia experiencia en la docencia y en la investigación.	Elaborar un plan para gestionar incorporación de nuevo personal académico a la Dependencia.	El 50% de los profesores tienen 20 años o más de antigüedad docente.	La institución no cuenta con los recursos económicos para nuevas contrataciones.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Existe un programa de Formación Docente que oferta actividades de capacitación y/o actualización disciplinar y pedagógica en cada ciclo semestral.	El Consejo Consultivo puede ser una fuente de capacitación disciplinar para los profesores.	Desinterés de los PTC en participar en las actividades de capacitación, sobre todo pedagógica.	La institución no cuenta con los recursos económicos para ofertar cursos de actualización disciplinar y pedagógica.
En los últimos dos ciclos semestrales se han integrado a la planta docente Profesores por Asignatura con experiencia laboral en la industria y experiencia en Diseño Ingenieril.	Promover la participación de egresados que ejercen la profesión en la industria en los concursos de oposición de plazas vacantes para formar parte del personal académico.	En la dependencia durante el periodo de 2017 a 2022 se han jubilado 14 PTC; existen 11 PTC con más de 25 años de antigüedad (en posibilidades de jubilación) y 5 PTC con una antigüedad entre 19 y 25 años	Nula respuesta de las instancias competentes de los distintos niveles de gobierno ante la solicitud de plazas de PTC o Técnicos Académicos de nueva creación para cubrir áreas desprotegidas.
La dependencia cuenta con herramientas digitales para mejorar la labor docente.	Capacitación en el uso de TIC, TAC y recursos tecnológicos de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje.	Poca capacitación sobre las herramientas tecnológicas útiles en el proceso de enseñanza aprendizaje.	Insuficiencia de recursos económicos para la actualización de equipamiento existente y mantenimiento.
La mayoría de los profesores investigadores pertenecen a algún cuerpo académico dentro de las LGAC declaradas por la dependencia	Incorporar y motivar a profesores e investigadores que aún no están dentro de un cuerpo académico a participar en las convocatorias del PRODEP para generación de nuevos cuerpos o incorporación de nuevos miembros	Falta de interacción efectiva entre los cuerpos académicos existentes	Políticas federales no acordes a las necesidades de los cuerpos académicos
Un número importante de profesores de la planta académica se encuentran dentro del SNI	Mantener y en la medida de lo posible incrementar el número y/o nivel de profesores dentro del SNI	Falta de recursos para adquisición de equipo, así como para el mantenimiento a la infraestructura de apoyo científico.	Disminución o desaparición de los fondos de diversas instituciones gubernamentales para apoyo a investigación
Participación de estudiantes en proyectos de investigación y productos derivados de la misma	Motivar la incorporación de más estudiantes de licenciatura a los proyectos de investigación	Falta de difusión de los proyectos de investigación a los estudiantes de licenciatura	Desaparición de becas y apoyos para los estudiantes de licenciatura que desarrollen un proyecto de tesis de investigación



Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Movilidad de profesores y estudiantes hacia otros centros de investigación nacionales e internacionales	Incrementar la movilidad de profesores y estudiantes hacia otros centros de investigación	Falta de difusión y formalización de convenios que permitan la movilidad	Disminución o desaparición de apoyos para la movilidad de diferentes instancias
Existencia de un núcleo académico básico en el posgrado que participa, atiende y desarrolla los programas de posgrado	Incorporar un mayor número de profesores a través de la gestión de nuevas plazas	Un número de importante del núcleo académico básico de posgrado tiene más de 20 años de antigüedad laboral	Falta de asignación de nuevas plazas de PTC por parte de la autoridad institucional y federal
La mayoría de los profesores investigadores publican en revistas indizadas de alto impacto, difunden el conocimiento a través de foros y congresos, lo que contribuye al prestigio de la institución	Mantener e incrementar las publicaciones y la difusión del conocimiento en foros y congresos	Falta de interacción de la investigación y los sectores productivo, gubernamental y social para la solución de problemas prioritarios.	Reducción en los apoyos a la investigación por las diferentes instancias gubernamentales o industriales
Participación de los profesores investigadores en diferentes convocatorias que permite gestionar recursos para la investigación	Fomentar la participación de los profesores e investigadores en convocatorias para la gestión de recursos	Poca participación en convocatorias emitidas por diferentes organismos	Desaparición de fondos para la investigación Recursos insuficientes ofertados por los organismos para la demanda nacional
Existen cuatro Departamentos Académicos en el Programa de Licenciatura: Ciencias Básicas, Ciencias de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Formación Integral.	Actualizar el Reglamento Operativo de los Departamentos Académicos y lograr mayor sinergia entre los departamentos.	Falta de un Manual de Procedimientos por Departamento, así como la interacción entre los mismos.	Insuficiencia de recursos económicos y humanos para la operación adecuada de los Departamentos.
Las academias contribuyen en la planeación y evaluación de cursos, cursos remediales, exámenes departamentales, revisión y adecuación de programas de asignatura.	Planeación de actividades de las academias para la mejora continua del PE.	Falta de colaboración de algunos integrantes de la Planta Académica en el trabajo de las academias.	Insuficiencia de PTC para la realización de las actividades de las academias.



Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Se cuenta con el Consejo Consultivo FIQ que coadyuva en la evaluación del Programa Educativo de Licenciatura en general y en la evaluación de atributos de egreso y objetivos educacionales, en lo particular.	Establecer convenios de vinculación y colaboración.	Falta de continuidad de las sesiones del Consejo Consultivo.	Falta de disponibilidad de tiempo de algunos de los integrantes del Consejo para participar en las sesiones.
El trabajo colaborativo se realiza a partir de diversas comisiones académicas.	Revisar y, en su caso, reestructurar el organigrama para mejorar la operación de la Dependencia.	Falta de participación e interés en incorporarse a comisiones académicas por parte del personal académico. Gran cantidad de los profesores están sobrecargados de comisiones.	Insuficiencia de personal académico para apoyar el trabajo de las comisiones académicas.
Atención personalizada a través de diferentes medios de comunicación: redes sociales oficiales, correo electrónico de la Facultad.	Establecer mecanismo para evaluar la eficiencia de la atención a través de estos medios.	Inadecuada conectividad para dar satisfacción a los servicios electrónicos. Deficiente equipamiento de cómputo y comunicaciones.	Falta de recurso económico que permita la adquisición de equipamiento y mejora de conectividad. Insuficiencia de personal para atender los servicios electrónicos.
Existe un Manual de Organización que delinea las funciones administrativas de la Dependencia.	Revisar y, en su caso, actualizar el Manual de Organización para mejorar la operación de la Dependencia.	Desconocimiento de la existencia del Manual de Organización de la Facultad.	Falta agilidad en la aprobación de estos instrumentos por algunas de las instancias correspondientes
Planes de contingencia para la mayoría de los edificios que componen la infraestructura de la Facultad.	Elaboración de los planes de contingencia para los edificios V1 y V2 de la Dependencia. Formalización de la comisión que operará los planes de contingencia. Capacitación para operar los planes contingencia.	Desconocimiento de los planes de contingencia por la comunidad de la Facultad. Falta de implementación de los planes de contingencia.	Falta de recursos para el equipamiento, capacitación e insumos para la operación de los planes de contingencia.



Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
	Reactivar el Diplomado en Seguridad e Higiene en el Trabajo que oferta la Facultad.		
Se cuenta con personal administrativo comprometido con sus funciones.	Gestionar incorporación de personal administrativo y manual con adscripción a la Dependencia.	La falta de capacitación e interés en participar en programas de actualización.	Resistencia del personal a realizar actividades encomendadas por la administración de la Dependencia, respaldándose en los Sindicatos.
Se cuenta con convenios activos que han permitido la inserción de los estudiantes a la realización de prácticas profesionales y de los egresados en el campo laboral.	Generación de nuevos convenios de colaboración y fortalecimiento de los existentes. Fortalecer el programa de Seguimiento de Egresados.	Insuficiente número de convenios.	Políticas de ingreso de algunas empresas para la aceptación de los estudiantes en la realización de sus prácticas profesionales.
Representantes de empresas a nivel regional y nacional participan en el Consejo Consultivo.	Fortalecer el Consejo Consultivo incorporando representantes de un mayor número de asociaciones y organismos gubernamentales y empresariales.	Falta mayor seguimiento a las recomendaciones del Consejo Consultivo.	Pérdida de continuidad por motivo de los cambios en las administraciones de asociaciones y organismos gubernamentales y empresariales.



Alineación de Ejes Estratégicos

Con el propósito de cumplir con la Misión de la Facultad de Ingeniería Química, el crecimiento y desarrollo de la FIQ estará guiado por los siguientes ejes estratégicos, mismos que están alineados al PDI de la UMSNH 2021-2030, el seguimiento periódico del cumplimiento de las metas se dará a través de la Coordinación de Acreditación que atiende la Mejora Continua del Programa de Licenciatura y de las comisiones formadas en la División de Estudios de Posgrado en conjunto con la Dirección, en particular a través de las revisiones directivas periódicas así como mediante un informe anual:

Eje estratégico I. Fortalecimiento de las funciones sustantivas.

Eje estratégico II. Vinculación Estratégica.

Eje estratégico III. Viabilidad Financiera.

Eje estratégico IV. Transparencia y Rendición de Cuentas.

Fortalecimiento de las Funciones Sustantiva

- ✓ Docencia.
 - Calidad educativa a partir del involucramiento de los agentes del proceso educativo en la mejora continua para lograr PE más pertinentes y con mayor inserción laboral.
 - Evaluación continua y acreditación de los PE, con diseños curriculares innovadores, flexibles y vinculados con las necesidades sociales y del mercado laboral.
 - Fomento a la Formación Integral de los estudiantes y a la educación para la vida.
 - Evaluación y capacitación docente.
 - Nueva oferta educativa en especialidades.
- ✓ Investigación
 - Investigación con alta calidad y vinculada con las necesidades y problemáticas sociales.
 - Investigación pertinente y responsable socialmente.
- ✓ Difusión y extensión de la cultura y la ciencia.
 - Alta proyección de las actividades universitarias.
 - La Facultad con Responsabilidad Social.

Vinculación Estratégica

- ✓ Consolidación de la Coordinación de Vinculación de la Facultad de Ingeniería Química.
 - Establecimiento de convenios académicos, de prácticas profesionales y de servicios.
- ✓ Fortalecer y divulgar las actividades que realiza la Dependencia.
 - Vinculación con sectores sociales



- Vinculación con otros niveles educativos mediante actividades de difusión de la ciencia y la cultura.
- ✓ Vinculación con los grupos de interés de los PE.
 - Convenios
 - Actividades de Educación continua
 - Capacitación docente en la industria.
 - Capacitación del personal de la industria en la academia.
- ✓ Fomento al emprendimiento
 - Formación continua para generar autoempleo.

Viabilidad Financiera

- ✓ Optimización de los recursos de la Facultad y los destinados de diversas partidas para su operación.
- ✓ Administración eficiente, con procedimientos claros de acuerdo a la normatividad y que se apoye en criterios de planeación y desarrollo institucional.

Transparencia y rendición de cuentas

- ✓ Sistematización de los mecanismos de eficiencia, pertinencia y transparencia administrativa que garanticen y modernicen la capacidad de maniobra administrativa.
- ✓ Continuar con los logros de la FIQ en materia de transparencia a través del enlace de transparencia.



Objetivos, Metas y Estrategias

Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
Fortalecer el programa de seguimiento de egresados y el Consejo Consultivo.	Dar continuidad a los foros de egresados y empleadores.	Organización de foros de egresados y empleadores al menos dos veces por año.	Dos foros de egresados por año. Dos foros de empleadores por año	Abril-junio noviembre-diciembre de cada año.	Responsable de Seguimiento de Egresados y Coordinación de Vinculación.
Incrementar la vinculación con los sectores productivo y/o social a fin de hacer más pertinente los PE que oferta la Dependencia.	Crear programas de servicio social para atender necesidades sociales con flexibilidad de horarios y tiempos para su prestación adecuada.	Elaboración de programas de Servicio Social.	Al menos tres programas de Servicio Social.	Diciembre 2023	Jefes de Departamento s Académicos y Coordinación de Servicio Social de la Dependencia.
	Establecer convenios de colaboración con los sectores productivo y/o social.	Establecimiento de convenios específicos para estancias en la industria de profesores con fines de capacitación y para prácticas profesionales.	Tres convenios para estancias del personal académico en la industria y/o para prácticas profesionales.	Diciembre de cada año.	Coordinación de Vinculación.
	Fortalecer la formación académica de los estudiantes en el campo de la Ingeniería Química con profesores que cuenten con experiencia en los sectores productivo y social.	Promoción de la participación de profesionales de la Ingeniería Química o áreas afines en los concursos de oposición abiertos, que ejercen en la industria para formar parte del personal académico.	Al menos dos participantes en los Concursos de Oposición de profesionales de la Ingeniería Química que ejercen en la industria por año.	Julio-septiembre y enero-febrero de cada año.	H. Consejo Técnico de la Facultad.
Diversificar la oferta educativa contemplando	Rediseñar el Programa Educativo de	Rediseño Curricular del PE de Licenciatura.	Rediseño Curricular del PE de Licenciatura	Cada tres años.	Secretaría Académica, Coordinación



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
otras modalidades (presencial e híbrida).	Licenciatura que responda a las necesidades actuales de los sectores productivo y social.				de Acreditación y Comisión de Rediseño Curricular.
	Crear especialidades en la modalidad híbrida de actualización profesional.	Diseño curricular de las especialidades.	Dos diseños curriculares de especialidades.	Diciembre 2030	Secretaría Académica, División de Estudios de Posgrado, Coordinación de Acreditación y Comisión de Rediseño Curricular.
Disminuir la deserción del Programa de Licenciatura.	Optimizar la operación del Programa de Tutorías.	Evaluación y Adecuación del Programa de Tutorías de la Facultad.	Deserción menor al 50%	Diciembre 2030	Secretaría Académica, Coordinación de Acreditación.
		Evaluación y, en su caso, actualización del Plan de Acción Tutorial.			
	Optimizar la operación del Programa de Asesoría Académica.	Difusión del Programa de tutorías en la comunidad estudiantil.	Disminución del índice de reprobación de las asignaturas en las que se imparten las asesorías como mínimo del 1 al 5%	Julio-agosto de cada año.	Secretaría Académica, Coordinación de Acreditación, responsable del Programa de Asesorías Académicas.



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
		largo del periodo ordinario de clases y no solo en periodo de exámenes.			
	Diversificar la oferta de actividades extracurriculares de interés para la comunidad estudiantil.	Evaluación y adecuación del Programa de Actividades Extracurriculares para alumnos	Cinco actividades extracurriculares para estudiantes.	Cada ciclo escolar.	Departamento de Formación Integral y responsable del programa de Actividades Extracurriculares.
	Mejorar la operación de los cursos propedéuticos y de inducción.	Evaluación y, en su caso, adecuación de los cursos propedéutico y de inducción de la Facultad.	Disminución de los índices de reprobación y deserción del Ciclo I de los estudiantes de nuevo ingreso como mínimo del 1 al 5%	Julio-agosto de cada año.	Secretaría Académica, Coordinación de Acreditación.
Aumentar los índices de eficiencia terminal y de titulación.	Revisar y, en su caso, adecuar, el Reglamento de Titulación del PE de Licenciatura.	Revisión y adecuación del Reglamento de Titulación del PE de Licenciatura.	Aumentar el índice de titulación como mínimo del 1 al 5%	Cada año	H. Consejo Técnico, Coordinación de Acreditación, Coordinación de Educación Continua.
	Difundir las modalidades y trámites de titulación del PE de Licenciatura.	Organización de jornadas de titulación dirigidas a egresados no titulados.	Una jornada de titulación por año.	Cada año	Coordinación de Educación Continua.
Estimular la participación de los estudiantes en actividades que complementen su formación integral.	Generar actividades que contribuyan a la formación integral de los estudiantes, derivadas de los resultados	Organización de actividades de interés para la comunidad estudiantil autogestivos o en horarios flexibles.	Tres talleres presenciales por semestre. Dos cursos autogestivos en la Plataforma de Educación a	Cada semestre	Departamento de Formación Integral, responsable del programa de Actividades Extracurriculares.



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
	<p>obtenidos de encuestas aplicadas con el fin de indagar sus intereses.</p> <p>Ajustar los horarios de las actividades ofertadas por el Departamento de Formación Integral a fin de que los estudiantes puedan participar.</p>		Distancia de la Facultad por semestre.		
Fortalecer la planta académica que participa en el PE.	Incrementar el número de docentes con estudios de posgrado para atender las asignaturas de las ciencias básicas del PE.	Gestionar plazas de Profesor Investigador.	Gestión de mínimo tres plazas por año.	Cada año	Dirección de la Facultad de Ingeniería Química.
	Difundir los beneficios de participar en las convocatorias de ingreso y permanencia al SNI en el personal académico que cumpla con los requisitos.	Cursos y talleres sobre el ingreso y permanencia al SNI.	Un curso o taller por año sobre el ingreso y permanencia en el SNI.	Cada año	Jefe de la División de Estudios de Posgrado.
	Difundir los beneficios de participar en las convocatorias para obtener el Perfil Deseable PRODEP.	Cursos y talleres sobre la obtención del Perfil Deseable PRODEP	Un curso o taller por año sobre la obtención del Perfil Deseable PRODEP	Cada año	Coordinación de Educación Continua.
Gestionar plazas para contar con el personal	Contar con mayor número de plazas para el personal	Solicitud cada inicio de ciclo escolar	Gestión de las plazas necesarias de personal	Cada semestre	Dirección de la Facultad de Ingeniería



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
académico suficiente para atender las necesidades del PE.	académico que supla al personal próximo a jubilarse.	semestral para plazas de nueva creación.	académico para cubrir las necesidades de PE.		Química.
Motivar al personal académico para participar en las actividades de capacitación pedagógica que coadyuve a un mejor desempeño docente.	Capacitar al personal académico para mejorar su desempeño docente.	Oferta de cursos de capacitación tanto disciplinar como pedagógica, de acuerdo con el Programa de Capacitación Docente de la Facultad.	Dos cursos de capacitación pedagógica por ciclo semestral. Dos cursos de capacitación disciplinar por ciclo semestral.	Cada semestre	Responsable del Programa de Capacitación Docente.
Promover la participación del personal académico en las actividades de capacitación en el uso de herramientas tecnológicas (TIC y TAC) que coadyuven a un mejor desempeño docente.	Capacitar al personal académico en el uso de herramientas tecnológicas (TIC y TAC) para mejorar su desempeño docente.	Oferta de cursos de capacitación tanto disciplinar como pedagógica, de acuerdo con el Programa de Capacitación Docente de la Facultad.	Dos cursos de capacitación en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación Superior por ciclo semestral.	Cada semestre	Responsable del Programa de Capacitación Docente.
Promover la interacción entre los cuerpos académicos existentes	Incrementar la colaboración entre los miembros de diferentes cuerpos académicos a través de proyectos de investigación y comités tutoriales	Participación de proyectos de investigación y conformar comités tutoriales multi-disciplinarios	Al menos en el 50% de los proyectos de investigación y comités tutoriales participarán miembros de distintos cuerpos académicos	Acorde a los tiempos de emisión de las convocatorias para proyectos de investigación y en el caso de los comités tutoriales dos veces al año	Consejo Interno de Posgrado



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
	Motivar la conformación de redes de investigación inter y extrainstitucional.	Difundir las LGAC de cada cuerpo al interior y al exterior de la institución e invitar a la colaboración	Al menos tres productos de la formalización de la red cada año como: tesis, publicaciones, capítulos de libro, libros, organización de eventos, etc.	Cada año	Secretaría Académica
Crear un catálogo de servicios dirigido al sector productivo, educativo y gubernamental	Identificar los distintos servicios que la FIQ pudiera ofertar y difundirlos	Conformar un grupo de trabajo integrado por profesores, técnicos académicos, investigadores y estudiantes	Realizar al menos dos servicios dentro del catálogo	Cada año	H. Consejo Técnico
	Certificar los servicios de acuerdo con las normativas	Ajustar todos los servicios a los procedimientos de las normas	La certificación de al menos un laboratorio	Diciembre de 2025	H. Consejo Técnico
Involucrar a los estudiantes de licenciatura en los proyectos de investigación	Aumentar el número de estudiantes que desarrollan tesis de licenciatura	Difundir los temas de investigación que ofertan los profesores	Aumentar al menos un 20% la titulación por tesis en licenciatura	Cada ciclo escolar	Secretaría Académica y Jefatura de la División de Estudios de Posgrado
Motivar la movilidad de profesores y estudiantes	Formalizar convenios que permitan la movilidad de profesores y estudiantes	Identificar las instituciones con las que se puedan establecer convenios que permitan la movilidad académica y científica	Al menos un convenio	Cada año	Dirección de la FIQ con visto bueno de Rectoría
Fortalecer el NAB de la División de Estudios de Posgrado.	Incrementar el número de investigadores para fortalecer las LGAC.	Gestionar plazas de Profesor Investigador.	Gestión de mínimo una plaza	Cada año	Dirección de la FIQ a propuesta del H. Consejo Interno del Posgrado



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
Proponer proyectos de investigación que atiendan problemas prioritarios para los sectores productivo, gubernamental y social.	Implementar proyectos que resuelvan problemas a los sectores productivo, gubernamental y social.	Promover acercamiento con los representantes de los diferentes sectores para vincular los proyectos a la solución de sus problemas	Al menos uno	Cada año	Jefatura de la División de Estudios de Posgrado y el NAB
Motivar la participación de los investigadores en convocatorias que permita la gestión de apoyo económico	Incrementar el número de proyectos que participan en convocatorias externas de gestión de recurso	Difundir las diferentes convocatorias publicadas a los investigadores e invitar a su participación	Al menos un proyecto externo y mantener la participación interna (CIC)	Cada año	Secretaría Académica
Mejorar la operación de la Facultad.	Elaborar el Manual de Procedimientos de la Facultad.	Elaboración del Manual de Procedimientos.	Manual de Procedimientos	Diciembre 2026	Dirección de la Facultad y jefes de Departamento
	Actualizar el Reglamento Operativo de los Departamentos Académicos.	Actualización del Reglamento Operativo de los Departamentos Académicos.	Reglamento Operativo de los Departamentos Académicos	Diciembre 2026	Dirección de la Facultad y jefes de Departamento
	Motivar la participación de los docentes en las actividades de los departamentos académicos.	Sistematización de las acciones de las academias en función de los lineamientos del Reglamento Operativo de los Departamentos Académicos.			
	Revisar y, en su caso, actualizar el Manual de Organización de la Facultad.	Revisión y, en su caso, actualización del Manual de Organización de la Facultad.	Manual de Organización de la Facultad.	Diciembre 2026	Dirección de la Facultad y jefes de Departamento
Contar con mayor interacción con los	Establecer una agenda de	Convocar a reuniones de	Cuatro minutos de reunión de	Cada año	Presidente del Consejo



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
miembros del Consejo Consultivo.	reuniones y un cronograma de actividades del Consejo Consultivo.	Consejo Consultivo para definir la agenda de trabajo.	Consejo Consultivo.		Consultivo y Coordinación de Vinculación.
Establecer vinculación con sectores sociales mediante programas de Servicio Social y actividades educativas.	Elaborar programa de Servicio Social.	Elaboración de un Programa de Servicio Social que atienda problemáticas sociales y que contemple actividades de divulgación científica.	Al menos cuatro programas de servicio social.	Diciembre 2026	Jefes de Departamentos Académicos y/o Dirección de la Facultad.
Adecuar las comisiones académicas a las necesidades de la Dependencia para optimizar su funcionamiento y fomentar una amplia participación de la planta académica.	Analizar el organigrama de la Dependencia	Actualización del Manual de Organización de la Facultad con la finalidad de mejorar la operación de esta.	Manual de organización de la Dependencia	Diciembre 2023	Secretaría Administrativa de la Facultad, División de Estudios de Posgrado, jefes de Departamento
Dar a conocer a la comunidad de la Facultad el Manual de Organización de la misma.	Que la comunidad de la FIQ conozca las funciones de cada área y/o departamento que apoyan la operación de los PE.	Difusión del Manual de Organización mediante redes sociales oficiales, Sitio Oficial de la dependencia, Correo Electrónico Institucional y Reuniones Informativas	10 publicaciones y 2 reuniones informativas por semestre.	Anualmente a partir del año 2024	Secretaría Administrativa de la Facultad, División de Estudios de Posgrado, jefes de Departamento
Dar a conocer a la comunidad de la Facultad los planes de contingencia de la Dependencia y establecer las estrategias para su implementación.	Mejorar las condiciones de seguridad de las instalaciones de la Facultad y conocer las acciones a seguir en caso de algún siniestro.	Difusión de los planes de contingencia mediante redes sociales oficiales, Sitio Oficial de la dependencia, Correo	10 publicaciones y 2 reuniones informativas por semestre.	Anualmente a partir del año 2024	Secretaría Administrativa de la Facultad, División de Estudios de Posgrado, jefes de Departamento



Objetivos	Metas	Estrategias	Indicadores	Fecha	Responsables
		Electrónico Institucional y Reuniones Informativas			
Mejorar el desempeño en las funciones del personal administrativo de la Dependencia.	Hacer más eficiente el desempeño del personal administrativo.	Organización de cursos de capacitación	Dos cursos por año	Anualmente a partir del año 2023	Secretaría Administrativa de la Facultad, División de Estudios de Posgrado, jefes de Departamento
Incrementar vinculación con los sectores productivo y de servicios.	Contar con un mayor número de convenios de colaboración con los sectores productivo y de servicios.	Acercamiento a las empresas del sector productivo y de servicios a través del Foro Consultivo y la Coordinación de Vinculación de la Dependencia.	Dos convenios por año	Anualmente a partir del 2023	Coordinación de Vinculación de la Dependencia, responsable de Seguimiento de Egresados, Coordinación de Acreditación.
Ampliar el seguimiento a las recomendaciones realizadas por los integrantes del Consejo Consultivo en cuanto a la operación del PE de Licenciatura.	Fortalecer el programa educativo con base en las sugerencias de los grupos de interés.	Integración de una comisión que dé seguimiento a las recomendaciones realizadas por los integrantes del Consejo Consultivo.	4 minutas de reunión del Consejo Consultivo. Informe Anual de la Comisión.	Anualmente a partir del año 2023	Coordinación de Vinculación y la Comisión designada para el seguimiento.



Seguimiento y Evaluación

Una de las maneras de instrumentar el seguimiento y evaluación del Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería Química 2022-2030, es a través de la obtención y revisión de los indicadores propuestos para identificar el grado de avance de los objetivos establecidos.

El seguimiento y evaluación del quehacer institucional son actividades fundamentales para la obtención de mayor eficiencia y eficacia en las tareas académicas y administrativas. La información generada a través del seguimiento y evaluación es insustituible para ajustar las políticas y estrategias en curso, con la finalidad de reorientar los esfuerzos para alcanzar los objetivos planteados.

El ejercicio de planificación estratégica constituye un proceso que nos permite arribar a metas y cumplir con objetivos que buscan resolver necesidades y demandas. Cada vez que se llega a una etapa formal de evaluación de lo implementado, la información recabada permite reflexionar y rediseñar los planes con mirada prospectiva. Estrictamente no existe un fin, sino que se capitaliza el aprendizaje y se vuelca en un nuevo proceso cuyo ejercicio de planificación, seguimiento y evaluación busca enriquecer la vida institucional al potenciar sus fortalezas y trabajar sobre sus debilidades, en pos de cumplir su misión.

Si bien el contexto devenido de la pandemia de SARS- CoV2 a partir del 2020 afectó considerablemente los procesos académicos y administrativos en la Dependencia, durante los años 2021 y 2022 se realizó la evaluación del PE de Licenciatura y en próximas fechas de evaluarán los Programas de posgrado ante el reciente Sistema Nacional de Posgrados (SNP) (antes PNPC), en consonancia con el cierre del Plan de Desarrollo 2021-2030 de la Universidad, por ello el seguimiento a los indicadores, estrategias, metas y objetivos planteados en el presente documento se convierten en la guía y orientación para el resto de la década.

El seguimiento del presente Plan de Desarrollo se realizará de manera continua con base en los indicadores establecidos para medir el grado de cumplimiento de los objetivos, a través de una plataforma digital que permita evidenciar el comportamiento de los indicadores respecto a las metas previamente fijadas para el logro de objetivos determinados, con la finalidad de mostrar información oportuna para la toma de decisiones.

El sistema de indicadores será una herramienta que facilitará la sistematización de la información, a través de la actualización y consulta de la evolución histórica de los indicadores, permitiendo la comparabilidad con otros momentos de la misma Dependencia; será un vínculo para propiciar el trabajo colaborativo al interior de la misma y generar información estratégica que abone a la cultura de la evaluación y rendición de cuentas para la mejora de los resultados en la FIQ, y así, consolidar las bases para la mejora continua.

Procurar el seguimiento oportuno y evaluar el Plan de Desarrollo es una responsabilidad para rendir cuentas a las demandas contemporáneas que atañen a cualquier institución pública educativa del Siglo XXI.



Siglarío

AICHE. American Institute of Chemical Engineer
ANUIES. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
CA. Cuerpo(s) Académico(s).
CACEI. Consejo de Acreditación de la Enseñanza en la Ingeniería A. C
CFE. Comisión Federal de Electricidad.
CIC. Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH.
CIEES. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior.
COECYT. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología.
CONACULTA. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
CONACYT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
CONAFOR. Comisión Nacional Forestal.
COPAES. Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C.
CUPIA. Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines.
DCIQ. Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química
DES. Dependencia(s) de Educación Superior. DEP. División de estudios de posgrado
DGESU. Dirección General de Educación Superior Universitaria. SEP.
ESDEPED. Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente de la UMSNH.
FAM. Fondo de Aportaciones Múltiples.
FIQ. Facultad de Ingeniería Química
FIUPEA. Programa Fondo de Inversión de Universidades Públicas Estatales con Evaluación de la ANUIES.
FODA. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
FOMES. Fondo de Modernización para la Educación Superior.
IES. Instituciones de Educación Superior.
IMTA. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
ININEE. Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.
IPN. Instituto Politécnico Nacional.
IQ. Ingeniería Química
LGAC. Línea(s) de Generación o Aplicación Innovadora del Conocimiento.
MCIQ. Maestría en Ciencias en Ingeniería Química
MCIA. Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental
PAI. Plan Ambiental Institucional de la UMSNH.
PDI. Plan de Desarrollo Institucional.
PDFIQ. Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería Química.



PE. Programa (s) Educativo (s).

PIFI. Programa(s) Integral(es) de Fortalecimiento Institucional.

PISA. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

PNPC. Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.

POA. Programa Operativo Anual.

PROMEP. Programa de Mejoramiento del Profesorado.

PRONABES. Programa Nacional de Becas para la Educación Superior.

PTC. Profesor de Tiempo Completo.

RENIECYT. Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. SAGARPA. Secretaría Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEP. Secretaría de Educación Pública.

SNI. Sistema Nacional de Investigadores.

UNESCO. Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas.

UMSNH. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

TCMA. Tasa de crecimiento medio anual.



Fuentes

SEP (2013). Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (ESDEPED). SEP.
<https://www.gob.mx/sep/documentos/programa-de-estimulos-al-desempeno-del-personal-docente-recurso-extraordinario-como-complemento-al-subsidio-federal-ordinario?state=published>

SEP. (2021). Programa para el Desarrollo Profesional Docente para el Tipo Superior (PRODEP). SEP.
<https://dgesui.ses.sep.gob.mx/programas/programa-para-el-desarrollo-profesional-docente-para-el-tipo-superior-prodep>

CONACYT. (2021). Sistema Nacional de Investigadores. CONACYT.
<https://www.conacyt.gob.mx/Sistema-nacional-de-investigadores.html>

UMSNH. (2022). Estudio de Pertinencia del Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Química. Coordinación de Planeación, Infraestructura y Fortalecimiento Universitario. UMSNH.

Anexos

