



**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
MECÁNICA**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA
LICENCIATURA
EN INGENIERÍA MECÁNICA**

Actualización Curricular 2020-2022

Mayo 2022





Inicio de vigencia de la actualización del Plan de Estudios: **14 de agosto de 2023**

Fecha de la creación del programa educativo: **2 de febrero de 1965**

Actualizaciones del Plan de Estudios

Rediseño Curricular 1989

Fecha de aprobación por el H. Consejo Universitario: **28 de agosto de 1989**

Rediseño Curricular 2006

Fecha de aprobación por el H. Consejo Universitario: **27 de junio de 2006**

Revisión Curricular 2010-2011

Fecha de aprobación por el H. Consejo Universitario: **16 de noviembre de 2011**

Corrección al Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica

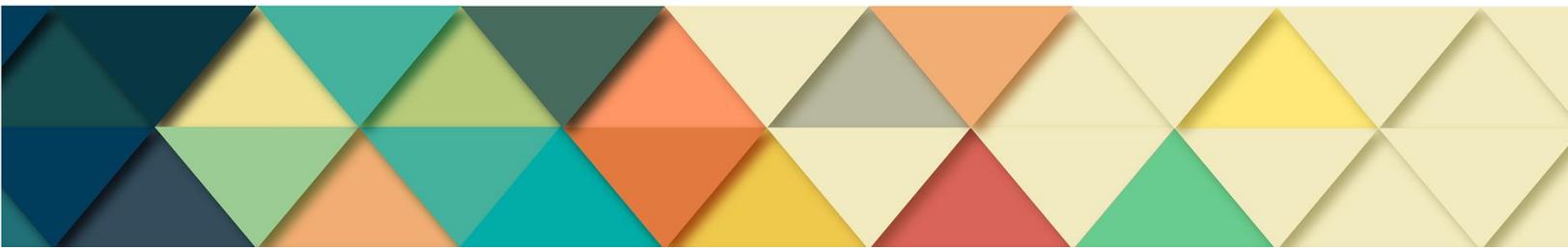
Fecha de aprobación por el H. Consejo Universitario: **25 de Abril de 2013**

Reforma Curricular 2016

Fecha de aprobación por el H. Consejo Universitario: **14 de diciembre de 2016**

Periodicidad del ciclo escolar : **Anual**

Duración total del plan de estudios: **5 años**





DIRECTORIO

Dra. Yarabí Ávila González
Rectora de la UMSNH

Dr. Jorge Fonseca Madrigal
Secretaría Académica de la UMSNH

Dr. Edgar Martínez Altamirano
Secretaría Administrativa de la UMSNH

D.C.E. Javier Cervantes Rodríguez
Secretaría General de la UMSNH

M.A. Roberto Cadenas Tovar
Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica da la UMSNH

M.C. Mario Alberto Ortiz Ruiz
Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería Mecánica da la UMSNH

M.C. Mario Vigil Martínez
Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería Mecánica da la UMSNH

Comisión de Rediseño Curricular

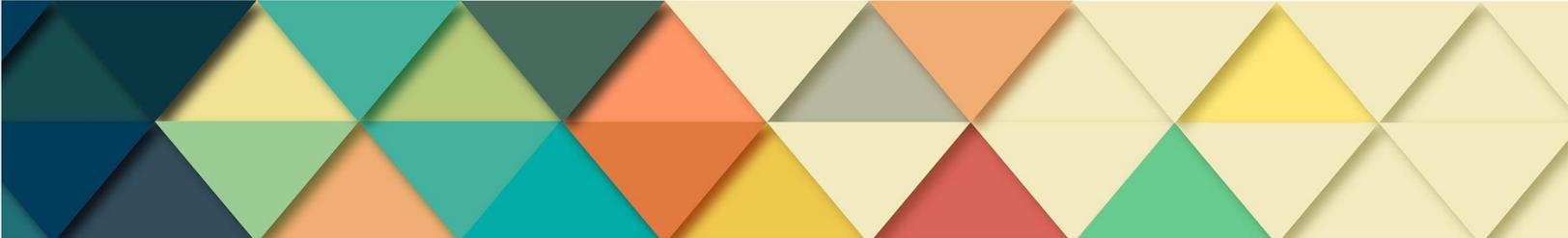
Dr. Juan Felipe Soriano Peña
Coordinador de la Academia de Diseño

Dr. Juan José Piña Castillo
Coordinador de la Academia Propedéutica

Dr. Marco Antonio Espinoza Medina
Coordinador de la Academia de Manufactura

M.C. Renato González Bernal
Coordinador de la Academia de Termofluidos

Ing. Salvador Naranjo Hernández
Coordinador de la Academia de Administración y Ciencias Sociales



M.C. Juan Jesús Villalón López
Coordinador del Programa de Ingeniería Mecánica

Dra. Georgina Carbajal de la Torre
Coordinadora del Programa de Tutorías

M.C. Oracio García Lara
Coordinador del Programa de Asesorías

M.C. Luis Alberto Valencia Garay
Coordinador de los Cursos de Titulación y Actualización

M.C. Mario Alberto Ortiz Ruiz
Coordinador del Programa de Valoración y Mejora Continua.

M.C. José Alejandro Chávez Cortés
Representante de la Comisión de Acreditación

C. Veronica Rivera Calderón
Encargada de Control Escolar

C. Paula Leticia Arciga Cervantes
Alumna de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica

C. Ileri Valeria Villaseñor García
Alumna de la Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica

Dr. Erasmo Cadenas Calderón

Dra. Lucia Márquez Pérez
Colaboradores de la Comisión

Secretario de la Comisión de Rediseño Curricular

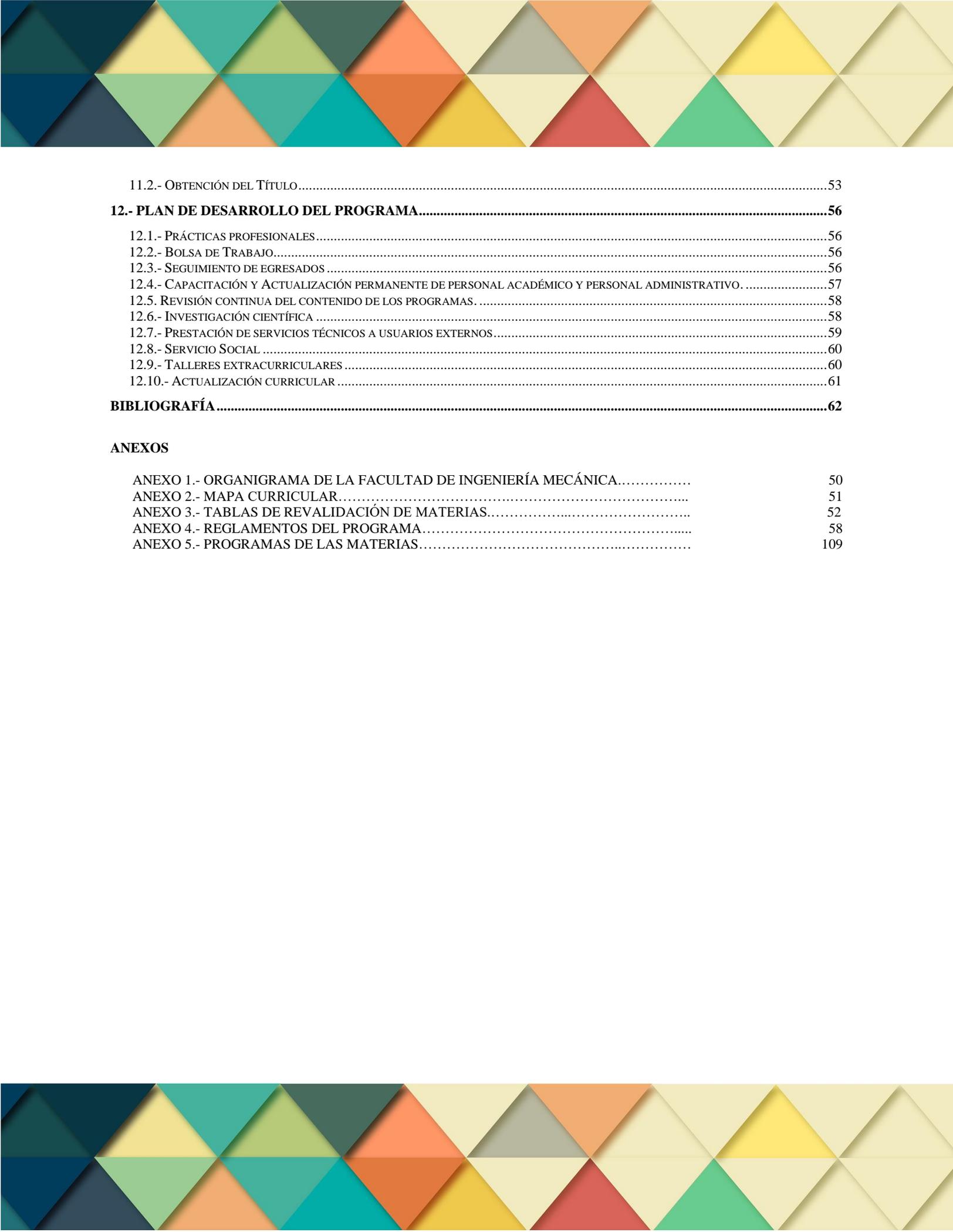
M.C. Juan Pablo Aguado Ayala

Coordinador General de Rediseño Curricular

Dr. Victor López Garza

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	3
2.1.- MISIÓN Y VISIÓN.....	4
2.2.- OBJETIVOS EDUCACIONALES (OE).....	5
2.2.- ATRIBUTOS DE EGRESO (AE).....	6
3.- FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA.....	9
3.1.- PERTINENCIA DEL PROGRAMA.....	9
3.2.- HORIZONTE LABORAL DEL EGRESADO.....	12
3.3.- DEMANDA DE ESTUDIANTES	19
4.- NECESIDAD Y DEMANDA ACTUALES Y FUTURAS DE INGENIEROS MECÁNICOS: COMPETENCIA CON OTROS PROGRAMAS.....	20
4.1.- NECESIDAD Y DEMANDA ACTUALES DE INGENIEROS MECÁNICOS	20
4.2.- NECESIDAD Y DEMANDA FUTURAS DE INGENIEROS MECÁNICOS	20
4.3.- COMPETENCIA CON OTROS PROGRAMAS	21
5.-PERFIL DEL ASPIRANTE.....	25
6.- PERFIL DEL EGRESADO	25
7. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA.....	27
7.2.- DURACIÓN DEL PROGRAMA	27
7.2.- ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....	28
7.4.- PLAN OPERATIVO DEL PLAN O CURRÍCULA DE ESTUDIOS.....	34
8.- PERSONAL ACADÉMICO QUE REQUIERE EL PROGRAMA	38
9.- PERSONAL ADMINISTRATIVO QUE REQUIERE EL PROGRAMA	42
10.- COSTOS DE DOCENCIA, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y DE OTROS APOYOS DE INFRAESTRUCTURA.....	42
10.1.- PRESUPUESTO DEL PERSONAL ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO PARA QUE FUNCIONE EL PROGRAMA.....	42
10.1.1.- Presupuesto mensual para el personal académico.....	42
10.1.2.- Presupuesto mensual del personal administrativo.....	46
10.2.- ESPACIOS FÍSICOS Y EQUIPAMIENTO REQUERIDO PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS PROPUESTAS	46
10.2.1.- Ubicación.....	46
10.2.2.- Aulas.....	47
10.2.3.- Laboratorios.....	47
10.2.4.- Equipamiento de laboratorio.....	47
10.2.4.1.- Presupuesto para el Equipamiento de los Laboratorios:	50
10.2.5.- Cubículos.....	51
10.2.6.- Biblioteca.....	51
10.2.7.- Oficinas administrativas	51
10.3 ACERVO BIBLIOGRÁFICO.....	52
11.- NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA	52
11.1.- INGRESO Y PERMANENCIA.....	52



11.2.- OBTENCIÓN DEL TÍTULO.....	53
12.- PLAN DE DESARROLLO DEL PROGRAMA.....	56
12.1.- PRÁCTICAS PROFESIONALES.....	56
12.2.- BOLSA DE TRABAJO.....	56
12.3.- SEGUIMIENTO DE EGRESADOS.....	56
12.4.- CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE PERSONAL ACADÉMICO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	57
12.5. REVISIÓN CONTINUA DEL CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS.....	58
12.6.- INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	58
12.7.- PRESTACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS A USUARIOS EXTERNOS.....	59
12.8.- SERVICIO SOCIAL.....	60
12.9.- TALLERES EXTRACURRICULARES.....	60
12.10.- ACTUALIZACIÓN CURRICULAR.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXOS	
ANEXO 1.- ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA.....	50
ANEXO 2.- MAPA CURRICULAR.....	51
ANEXO 3.- TABLAS DE REVALIDACIÓN DE MATERIAS.....	52
ANEXO 4.- REGLAMENTOS DEL PROGRAMA.....	58
ANEXO 5.- PROGRAMAS DE LAS MATERIAS.....	109

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento es la culminación de la revisión curricular iniciada en el año 2020, y en él se encuentran reflejadas todas aspiraciones de la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería Mecánica (FIM) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), orientadas a lograr mejores niveles de calidad educativa y pertinencia social. En esta ocasión, la revisión curricular se vio afectada por los efectos de la pandemia de COVID 19 (efectos que aún seguimos padeciendo), pero a pesar de ello concluye de la mejor manera posible. Desde la reforma más trascendental del Plan de Estudios que data del 2006 a la fecha, las transformaciones que ha sufrido el Plan de Estudios obedecen, en su mayoría, a requisitos específicos que se deben cubrir para lograr las acreditaciones o evaluaciones externas. Desde luego también responden a la necesidad de actualizar los programas de estudio como actividad necesaria y pertinente pues ello mantiene al Plan de Estudios vigente y actualizado.

La revisión curricular 2020-2022, a diferencia de las anteriores, parte de un diagnóstico integral en el que se contemplan indicadores englobados en tres grandes contextos. En el contexto social y político, se incluyen las evaluaciones externas por parte de los organismos acreditadores y evaluadores como el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), además de las directrices que traza la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y evaluaciones internas, como son las propias revisiones curriculares, incluyendo las evaluaciones que realiza nuestra institución. En el contexto técnico pedagógico, se contemplan evaluaciones externas, que en específico se refieren a las evaluaciones del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) a las que se someten los estudiantes y egresados del PE, se contemplan además, las evaluaciones internas del PE, como son las evaluaciones parciales, exámenes extraordinarios y exámenes extraordinarios de regularización, como un elemento muy valioso en este contexto se agregan los indicadores de titulación y eficiencia terminal, así como algunos indicadores de desempeño escolar que se toman de un estudio publicado por la ANUIES en 2007[3]. Finalmente, en el contexto laboral se incluyen los resultados de una encuesta aplicada a un grupo representativo de egresados de la Facultad.

Principales reformas y/o actualizaciones del Plan de Estudios

A continuación, y de manera puntual se enlistan las reformas y/o actualizaciones del Plan de Estudios con referencia al anterior (aprobado en 2016).

1. Se incluyeron la Misión y Visión actualizadas.
2. Se incluyeron los Objetivos Educativos y los Atributos de Egreso.
3. Se actualizó:
 - a. La pertinencia del programa.
 - b. El horizonte laboral del egresado.
 - c. La demanda de estudiantes.
 - d. La necesidad y demanda actual de Ingenieros Mecánicos.
 - e. La necesidad y demanda futura de Ingenieros Mecánicos.
 - f. La competencia con otros programas.
 - g. El perfil del aspirante.
 - h. El perfil del egresado.
4. Se actualizaron las tablas de actividades académicas.
5. Se actualizó el Plan Operativo del Programa.
6. Se actualizó la estadística del personal académico y administrativo de la Facultad.
7. Se actualizaron los Costos de Docencia, Administración, Operación y de otros Apoyos de Infraestructura.
8. Se actualizó, además:
 - a. El Organigrama de la Facultad de Ingeniería Mecánica (donde se agrega el Consejo Consultivo como órgano consultor del H. Consejo Técnico).
 - b. El Mapa Curricular (atendiendo el acuerdo 17/11/17 de la SEP).
 - c. Las Tablas de Revalidación de Materias.
 - d. Los Reglamentos del Programa:
 - i. Se propone una reforma al artículo 2° del Reglamento de las Opciones de Titulación, con una nueva forma de titulación que es: Por Actividad de Investigación.
 - ii. Se propone adicionar el artículo 13° al Reglamento de las Opciones de Titulación.
 - iii. Se actualiza el Reglamento del Departamento de Educación Continua.
 - iv. Se agrega el Reglamento del Consejo Consultivo.
 - v. Se agrega el Manual para la Implementación de Proyectos Integradores.
9. Se agregan los programas de todas las materias del Plan de Estudios en el *nuevo formato*.
10. Se agregan los programas de las materias Impacto Ambiental e Ingeniería Económica, las cuales se incrementaron una hora teórica a fin de cubrir las horas mínimas establecidas por el organismo acreditador.
11. Se eliminó del plan de estudios la materia matemáticas y vectores.

2.- OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

Los principales objetivos del nuevo programa de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica, para la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo son:

- ▶ Formar Ingenieros Mecánicos con un amplio sentido ético y humanista, que sean útiles a la sociedad, y tengan una alta capacidad técnica y científica para dar solución a problemas Regionales, Nacionales e Internacionales.
- ▶ Formar Ingenieros Mecánicos que utilicen adecuada y racionalmente los recursos naturales, preservando el ámbito ecológico de su entorno.
- ▶ Estimular y desarrollar la capacidad creativa del profesionista en formación, para la formulación y evaluación de proyectos de inversión.
- ▶ Fomentar el autoempleo, para la innovación, adecuación y adaptación de la tecnología existente en los procesos productivos, así como en el desarrollo óptimo de procesos tendientes a la cogeneración y ahorro de energía.
- ▶ Promover y desarrollar la investigación científica básica y aplicada, con la finalidad de coadyuvar a eliminar la dependencia tecnológica.
- ▶ Realizar actividades de difusión y extensión de la cultura y de los trabajos y logros propios de la disciplina.
- ▶ Promover convenios y acuerdos de intercambio académico con otras instituciones afines.
- ▶ Dar seguimiento y cumplir con lo establecido en el Plan Institucional de Desarrollo tanto de la dependencia como de la institución.

2.1.- Misión y Visión.

Para lograr los objetivos antes señalados, la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, tiene su Visión y su Misión propias, mismas que enuncian:

Nuestra Misión.

Formar profesionales en ingeniería mecánica, útiles a la sociedad, con alto nivel científico, ético, ecológico y humanista con espíritu de superación continua. Que sean capaces de trabajar en proyectos multidisciplinarios, siendo creativos, emprendedores y competentes para enfrentar los retos de su entorno.

Nuestra Visión.

La Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo será de las Facultades de excelencia a nivel nacional e internacional, aportando a la sociedad hombres y mujeres profesionales comprometidos con el desarrollo social, tecnológico y científico, a través de la incorporación de nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje y la mejora continua de nuestros programas de estudio.

2.2.- Objetivos Educativos (OE).

Los objetivos educativos del programa describen los logros que se espera alcancen los egresados unos cuantos años (4 ó 5) después de su egreso. Estos objetivos están basados en las necesidades de los grupos de interés del programa. Se declaran de una forma amplia y generalmente se valoran a través de mecanismos de seguimiento de la trayectoria de los egresados del programa. Los objetivos educativos del programa constituyen una visión del éxito de sus egresados, y representan una aspiración para los estudiantes que cursan el PE o que están considerando ingresar al mismo [4].

1. Se integran exitosamente al ámbito laboral en las áreas de Ingeniería Mecánica o afines, en el sector público o privado o administran su propia empresa.
2. Realizan estudios de posgrado o cursos de actualización continua.
3. Colaboran en grupos multidisciplinarios, desempeñándose en diferentes niveles jerárquicos de trabajo.
4. Demuestran amplios conocimientos técnicos para el diseño, construcción, operación, mantenimiento, planeación y optimización de sistemas mecánicos en sus diversas aplicaciones.
5. Actúan correctamente en relación a estándares y principios éticos y ecológicos, asumiendo responsabilidades sociales y profesionales.

2.3.- Atributos de Egreso (AE).

Los atributos de egreso son un conjunto de resultados evaluables individualmente, que conforman los componentes indicativos del potencial de un egresado para adquirir las competencias o capacidades para ejercer la práctica de la ingeniería a un nivel apropiado. Son declaraciones claras y sucintas de la capacidad esperada del egresado y deben ser evidenciadas mediante resultados de aprendizaje de los estudiantes del Programa Educativo [4].

Son los resultados de aprendizaje medibles describiendo o ejemplificando los conocimientos, habilidades y actitudes esperados de un egresado de un programa acreditado que proporciona los fundamentos educativos para un propósito particular, incluyendo la práctica en una determinada ocupación de la ingeniería [4].

Los Atributos de Egreso del PE son:

AE1	<p>Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería mecánica.</p> <p>El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:</p> <p><i>Conocimientos de ingeniería.</i> Aplicar los conocimientos a nivel universitario de ciencias básicas, ciencias de la Ingeniería y conocimientos especializados de esta área para la solución de problemas complejos de Ingeniería.</p> <p><i>Análisis de problemas.</i> Utilizar los conocimientos y habilidades apropiados para identificar, formular, investigar en la literatura, analizar y resolver problemas complejos de Ingeniería, logrando conclusiones sustanciales, utilizando principios de, ciencias básicas y ciencias de la Ingeniería, teniendo en cuenta los impactos culturales, sociales, económicos y ambientales.</p> <p><i>Medio ambiente y sostenibilidad.</i> Comprender y evaluar la sostenibilidad y el impacto del trabajo profesional de la Ingeniería, en la solución de problemas complejos de Ingeniería en los contextos sociales y ambientales.</p> <p><i>La Ingeniería y la sociedad.</i> aplicar razonamientos informados por el conocimiento del contexto, que incluye las valoraciones de aspectos sociales, de salud, de seguridad, legales, culturales, económicos y las consecuentes responsabilidades, relevantes para la práctica profesional de la Ingeniería y la solución de problemas complejos de Ingeniería.</p>
AE2	<p>Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño desde la perspectiva de la ingeniería mecánica que resulten en proyectos que satisfacen con las necesidades especificadas.</p> <p>El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:</p> <p>Diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan necesidades específicas, teniendo en cuenta las consideraciones apropiadas para la salud pública, la seguridad, los estándares pertinentes, así como los aspectos culturales, sociales, económicos y ambientales.</p>

AE3

Desarrollar y conducir experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.

El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:

Investigación: conducir investigaciones de problemas complejos, por medio de conocimientos y métodos apropiados, incluyendo el método científico, diseño de experimentos, análisis e interpretación de datos y síntesis de información para proveer conclusiones válidas.

AE4

Identificar problemas y oportunidades de mejora en productos y procesos.

El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:

Identificar problemas y oportunidades de mejora en los productos y procesos en ingeniería mecánica.

AE5

Comunicarse efectivamente con diversas audiencias.

El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:

Comunicación escrita: Comunicarse por escrito mediante cualquier documento: proyecto, reporte técnico, artículo, etcétera cumpliendo las reglas de la gramática y sintaxis.

Comunicación oral: Argumentar, exponer, negociar y comunicar oralmente la información, utilizando lenguaje verbal y no verbal, cuidando la escucha activa de las distintas audiencias.

Comunicación tecnológica: Crear, seleccionar, aplicar, adaptar y ampliar apropiadamente técnicas, recursos y herramientas modernas de Ingeniería y de tecnología de la información, incluyendo la prospección y modelado de problemas complejos de Ingeniería, con la comprensión de las limitaciones asociadas.

Comunicación en un segundo idioma: Comunicarse en inglés al menos por escrito y comprender la lectura técnica en inglés.

AE6

Adquirir de manera permanente conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.

El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:

Aprendizaje a lo largo de la vida: Reconocer la necesidad de educación continua y la habilidad de vincularse en un proceso de aprendizaje independiente durante toda la vida, identificando y conduciendo las propias necesidades educativas, en un contexto de amplio cambio tecnológico.

Utilización de herramientas modernas de búsqueda de información: Identificar, seleccionar, utilizar y ampliar apropiadamente la información relevante que permita

dar solución a los problemas complejos de ingeniería, incluyendo tendencias y diagnósticos de problemas complejos de Ingeniería, con la comprensión de las limitaciones asociadas.

AE7

Asumir su responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.

El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:

Ciencias sociales: Aplicar principios éticos y de equidad, comprometiéndose con la justicia y el deber ser de la práctica profesional, con las responsabilidades y las normas internacionales de la práctica de la ingeniería. Incluye el servicio social.

AE8

Trabajar activamente en equipos que establecen metas, planean diversas actividades, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.

El estudiante demuestra capacidad y evidencia de:

Trabajo en equipos multidisciplinarios: Trabajar efectivamente de manera individual o como miembro y/o líder de equipos diversos, en escenarios multidisciplinarios, cumpliendo las normas del trabajo colaborativo.

Gestión de proyectos de ingeniería: Incorporar apropiadamente las prácticas administrativas, económicas y de negocios, tales como planeación, administración de proyectos, administración del riesgo y gestión del cambio, dentro de la práctica de la Ingeniería, así como entender sus limitaciones e impacto.

3.- FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

3.1.- Pertinencia del Programa.

Desde su origen y hasta el 2006 la estructura académica del PE de la licenciatura en Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, permaneció prácticamente invariable en cuanto al nombre de las asignaturas y la carga académica total. Durante 26 años, el balance de los cambios del PE, fue desfavorable respecto al paso de los acelerados cambios en la actividad profesional del mismo. Sin embargo, desde la reforma de 2006 la Facultad se embarcó en un proceso de mejora continua que, mirando hacia a tras, le ha dejado muchos éxitos y reconocimientos públicos.

Las reformas 2006, 2011, 2013 y 2016 del PE, le permitieron mantenerse pertinente y actualizado además de que le llevaron a superar con éxito las evaluaciones y acreditaciones que enfrentó. Los retos que plantea la educación en ingeniería en el siglo XXI son muchos y de gran alcance, la globalización, el desarrollo sostenible y el cambio climático, los grandes cambios tecnológicos, la disminución de la pobreza y la equidad entre los más relevantes, lo que plantea nuevos retos para el PE de cara al nuevo siglo.

Lo que hace distinto el momento actual de épocas anteriores del desarrollo de la humanidad, es la complejidad del cambio en todos los ámbitos por diversos factores, entre ellos: la rapidez de las transformaciones, la influencia instantánea de la globalización en la vida de todas las sociedades, la transición a una sociedad y economía del conocimiento, así como el incremento de la inestabilidad. Ello se debe a que hemos pasado de un mundo simple a un sistema complejo, y la inestabilidad es una propiedad intrínseca de los sistemas complejos (Tello, 2010: 295).

A diferencia del pasado, cuando se tenía cierto nivel de confianza sobre la continuidad de las condiciones del entorno, en la actualidad las Instituciones de Educación Superior (IES) se desenvuelven en ambientes dinámicos con crecientes niveles de incertidumbre en los ámbitos social, político y económico que inciden en las condiciones y en la disponibilidad de los recursos para su operación. Además, todos estos cambios ocurren de forma vertiginosa y simultánea, con un bajo nivel de predicción, restándoles autonomía de acción [3].

La transición hacia la sociedad del conocimiento debe ser enfrentada, por tanto, como un proceso complejo, inestable y turbulento, en el cual las IES tendrán que incrementar su capacidad de adaptación y su creatividad para adecuarse a las nuevas condiciones del entorno. Esta situación requerirá de procesos colectivos de aprendizaje en sus comunidades para desarrollar nuevas competencias y capacidades institucionales [3].

De manera paralela, las autoridades federales y estatales deberán reaccionar concediendo alta prioridad a la educación superior, la ciencia, la tecnología y la innovación. Esto exige el establecimiento de una política de Estado que permita trazar una nueva ruta de crecimiento y desarrollo, no hacerlo, nos expondrá al riesgo del rezago. Aún tenemos tiempo para abandonar la ruta inercial, establecer un momento de inflexión y cambiar el rumbo del país en materia educativa.

Esta transformación se vuelve más urgente ante las demandas de la Cuarta Revolución Industrial (WEF, 2018). Desde el inicio del siglo XXI se ha acelerado la convergencia de las tecnologías digitales, físicas y biológicas, lo que ha permitido nuevos desarrollos en los campos de

la inteligencia artificial, la automatización, la comunicación y el trabajo. Estos incesantes avances están modificando las necesidades de aprendizaje y las habilidades cognitivas y socioemocionales que requieren los egresados de la educación superior [3].

La globalización, en un sentido económico, es el resultado de la integración de las economías locales a una economía mundial, la libre circulación de capitales, la desregulación de los mercados y la liberalización del comercio. Sin embargo, la globalización no es sólo un fenómeno económico, también es educativo, científico, tecnológico, político y cultural, lo que lleva a una creciente internacionalización en estos campos. Los intercambios a escala mundial no sólo son de mercancías, de bienes y de servicios, sino también de conocimientos, de ideas y de valores. Existe una mayor comunicación e interdependencia entre personas y países, más allá de su localización geográfica, posibilitadas por los vertiginosos cambios tecnológicos y por la revolución informática. La mayor interacción económica, educativa, científica y cultural, y la aceleración del cambio en todos los ámbitos de la vida humana, abrieron nuevas oportunidades para las economías desarrolladas, en transición e incluso en desarrollo. Sin embargo, aparejado a ellas se presentaron riesgos y amenazas que siguen vigentes: la ampliación de brechas económicas, de capacidades y de acceso al conocimiento entre países, regiones y grupos sociales; marginación y exclusión social de amplios sectores de la población mundial; y el rezago en educación, ciencia y tecnología de los países en desarrollo [3].

En cuanto a la expansión e innovación de la educación superior la tendencia observada a nivel mundial apunta al tránsito de la cobertura de educación superior por tres etapas: élite (menos de 15%), masas (entre 15 y 30%) y universal (más de 50%). Muchos países han superado los sistemas elitistas y han entrado a la segunda fase, en tanto otros, entre los que se encuentran la mayoría de los países desarrollados y algunos en desarrollo, se hallan en la fase de universalización. En 2016, se matricularon 215 millones de estudiantes en el mundo para cursar estudios en alguno de los niveles y modalidades de educación superior, más del doble de los que había en el primer año del siglo XXI (UNESCO, 2018).

De acuerdo con cifras de la UNESCO, América Latina y el Caribe ha observado una ampliación importante de la cobertura de educación superior: pasó de 22.4% en 2000 a 48.4% en 2016. Un estudio del Banco Mundial señala que, en lo que va del siglo, se han establecido en América Latina 2,300 nuevas IES y 30 mil nuevos programas educativos, es decir, que la cuarta parte de las IES y la mitad de los programas vigentes han sido creados en los últimos quince años (Ferreira, 2017). De acuerdo a los datos de la UNESCO, Europa Central y Oriental presentan el mayor crecimiento, con un aumento de 34.6 puntos porcentuales desde el año 2000, siendo ahora la región con mayor cobertura en el mundo (77.7%), superando a América del Norte y Europa Occidental (76.7%) [3].

Este proceso de expansión sin precedentes, junto con la diversificación de los sistemas educativos nacionales, es una de las tendencias que en el futuro modificarán el mapa de la educación superior mundial. Sin embargo, de no tomarse medidas a nivel global para ampliar la cobertura, mejorar la calidad y la pertinencia de los servicios educativos, continuarán profundizándose las brechas entre países y entre grupos sociales [3].

Los cambios sociales, económicos y laborales requieren que las IES realicen reformas profundas en sus modelos educativos y pedagógicos, en las habilidades didácticas de los profesores y en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes [3].

Los modelos educativos en el mundo están cambiando de manera acelerada. Se transita de la premisa de estabilidad a la turbulencia en el entorno; de la idea de permanencia de los saberes a la aceptación de su rápida obsolescencia; del abordaje rígido y disciplinario al flexible e

interdisciplinario; de la rutina a la creatividad y la innovación; del trabajo en el aula al aprendizaje en los entornos sociales y productivos; y del enfoque local al global [3].

En los próximos años se acelerará la conversión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a Tecnologías para Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en todos los espacios educativos, tanto presenciales, a distancia, híbridos y abiertos; se modificará la concepción rígida y disciplinaria de los programas educativos para dar paso a un aprendizaje flexible en donde existan alternativas en cuanto a cómo, cuándo, dónde y qué estudiar; el estudiante será el centro en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el aprendizaje experiencial y activo tendrán un papel clave en la formación de las competencias necesarias para el siglo XXI; la investigación se convertirá cada vez más en el soporte de la formación y las instituciones educativas tendrán una aportación significativa al desarrollo de su entorno[3].

Al mismo tiempo, habrá un mayor énfasis en estrategias pedagógicas dinámicas; la capacitación y reentrenamiento constantes serán la norma, y el diploma de licenciatura o ingeniería dejará de ser la principal evidencia de empleabilidad en la medida en que los profesionistas se adaptan a trabajar en un entorno tecnológico cambiante y en constante evolución.” (Observatorio de Innovación Educativa, 2018) [3].

En el país y en particular en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo desde hace ya más de una década se han establecido políticas orientadas a mejorar la calidad en los servicios educativos a través de las evaluaciones externas de los PE's, lo anterior con el fin de mantenerse pertinentes a las nuevas realidades, pero también ha sido con el fin de acceder a recursos extraordinarios que le permitan mejorar su difícil situación financiera muy golpeada por los recortes presupuestales que le ha impuesto injustamente el congreso local. Es de hacer notar que esas evaluaciones y acreditaciones externas se han superado de manera muy exitosa refrendando la calidad educativa de la institución. Organismos externos como los CIEES y el CACEI han evaluado el PE de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica y en todos los casos se han logrado los mejores niveles de calidad.

¿QUE ES LA ACREDITACIÓN?

La acreditación de un programa educativo es el reconocimiento público de su calidad, es decir, constituye la garantía de que dicho programa cumple con determinado conjunto de estándares de calidad. El manual 2018 del CACEI define:

Acreditación: se define como un proceso para garantizar la calidad de un programa educativo. El proceso es llevado a cabo por un organismo externo a las instituciones de educación superior, reconocido para dicha función. La acreditación reconoce la calidad de los programas educativos considerando estándares definidos para un programa de buena calidad. Supone la evaluación a través de estándares y criterios de calidad establecidos y difundidos previamente por un organismo acreditador. El procedimiento incluye una autoevaluación del programa, así como una evaluación por un equipo de expertos externos o pares académicos. En todos los casos es una validación temporal, por tres o cinco años.

La acreditación es un proceso creado para garantizar la calidad y pertinencia de los programas educativos, buscando que éstos cumplan los estándares mínimos internacionales reconocidos para los programas de buena calidad en ingeniería y se promueva en las instituciones la cultura de la mejora continua de los programas educativos, incorporando las tendencias internacionales para la formación de ingenieros [4].

El proceso de acreditación que se realiza en México es de carácter voluntario. En este sentido, el CACEI toma en cuenta los criterios y estándares internacionalmente aceptados por organismos acreditadores similares a los que pertenecen al Washington Accord, del cual el CACEI es miembro provisional desde el 15 de febrero de 2016; así como los establecidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (Copaes) [4].

La acreditación se realiza con la participación activa de más de 2,000 pares evaluadores provenientes de los sectores académicos y productivos de todo el país, quienes han sido formados en la metodología de evaluación del CACEI y su desempeño es evaluado en forma permanente [4].

Las decisiones sobre la calidad de los programas educativos evaluados son colegiadas y se busca, con la información que se proporciona a las instituciones, apoyar la toma de decisiones asociada a la mejora de los mismos, y así darles elementos objetivos y pertinentes que conduzcan a la generación de un plan de mejora con objetivos, metas, los responsables de éstas, estrategias y programación definidos que orienten a la atención de las recomendaciones y, por ende, a la mejora continua del programa educativo[4].

3.2.- Horizonte laboral del egresado.

Desde el año 2000, la dinámica económica ha sido lenta e irregular. Con las cifras del Producto Interno Bruto (PIB) actualizadas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en 2018 (PIB base 2013), el promedio de crecimiento anual ha sido del 2.0%, y en dos años incluso decreció: -0.4% en 2001 y -5.3% en 2009, esta última debido a la crisis financiera mundial de 2008, semejante en magnitud a la de 1995 (-6.2%). Para 2018 el Fondo Monetario Internacional estimó el crecimiento en orden del 2.3%, mientras que para 2019 se esperó un crecimiento de 3.0% [3]; sin embargo, debido a la pandemia por la COVID 19 se situó en -0.2% [4] y en el 2020 en el peor nivel histórico registrado con un -8.3% [11]. Ver figura 1.

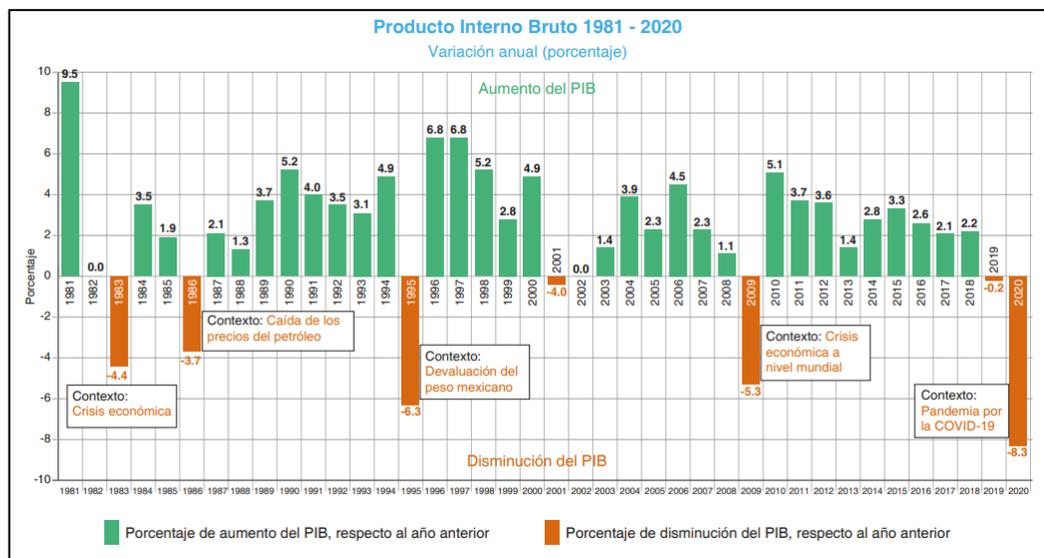


Figura 1. Aumento o disminución del PIB de 1981 a 2020 [11].

Según cifras del INEGI sobre el empleo (febrero de 2018), de 2005 al 2017 la Población Económicamente Activa (PEA) se incrementó en 10.6 millones (24.2%) para alcanzar 54.2 millones de personas (ver figura 2), en tanto que el número de desocupados aumentó en 311 mil, al pasar de 1.55 a 1.86 millones (20%), con una tasa de desempleo promedio de todo el período de 4.4%. Cabe señalar que en 2017 se presentó la tasa de desempleo más baja en 12 años (ver figura

3) [3], sin embargo, los efectos por la pandemia de la COVID 19 no se hicieron esperar y la tasa de desempleo se disparó en 2020 a índices similares a los presentados durante el 2014.

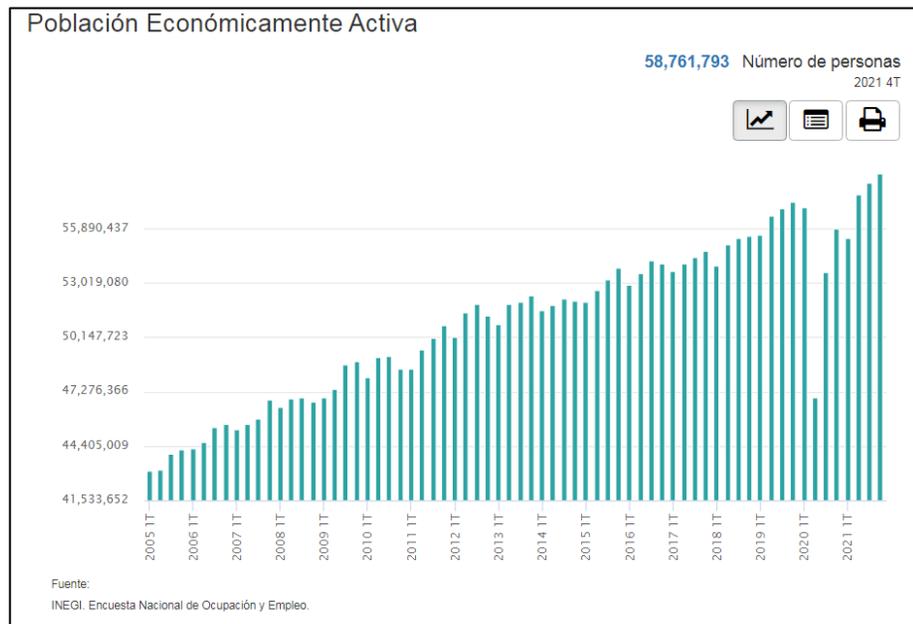


Figura 2. Población económicamente activa del 2005 al 2021[11].

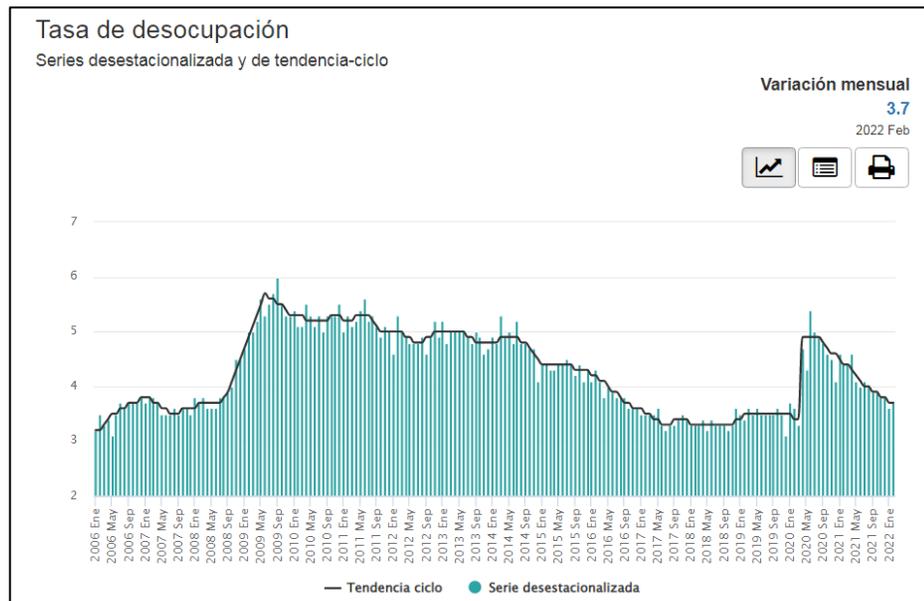


Figura 3. Población económicamente activa del 2006 al 2022[11].

En correspondencia con el aumento de la escolaridad de la población, la composición de la PEA por nivel educativo ha modificado su estructura. En el mismo período, el porcentaje de personas con estudios de secundaria o mayores pasó del 56% al 70%, mientras que más de la tercera parte cuentan con estudios de educación media superior o superior [3].

Las cifras del desempleo indican que 47.2% de la PEA desocupada (879 mil personas) cuenta con educación media superior o superior, y que la tercera parte de los desempleados se encuentra en el rango de 15 a 24 años (INEGI, 2018) [3].

De acuerdo con el INEGI (2018), de los 3.7 millones de personas subocupadas en el primer trimestre de 2017 (7.2% de la población ocupada), poco más de un millón contaban con educación media superior o superior. Más de la mitad de la población ocupada (56.5%) es laboralmente vulnerable y poco más de la cuarta parte labora en el sector informal de la economía. Si bien la población asegurada en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ha crecido de manera sostenida (indicador clave de la generación de empleos), el sector formal de la economía resulta insuficiente para incorporar a un creciente número de aspirantes, entre ellos los egresados de educación superior [3].

De ahí que el desafío del empleo para los egresados de educación superior no es sólo de tipo cuantitativo, sino predominantemente cualitativo ante los cambios observados en el mercado laboral. La evolución de la actividad laboral en los últimos años ha sido impulsada por diversas tendencias, entre las cuales la principal es el incesante desarrollo tecnológico. La innovación no sólo provoca una mayor productividad en el trabajo, sino que demanda un creciente flujo de profesionistas con altos niveles de preparación, quienes además de contar con las capacidades técnicas requeridas deberán tener habilidades intelectuales y competencias de carácter transversal para adaptarse de manera exitosa a un entorno laboral en continua evolución (OCDE, 2017a). La globalización, además, llevará a una mayor competencia entre los egresados de las IES mexicanas y de otros países para ocupar empleos que requieren altas calificaciones, lo que exigirá el desarrollo de habilidades para el aprendizaje permanente y para la reconversión ocupacional [3].

Como se ha reconocido en muchos países, la incorporación al empleo de los egresados de educación superior seguirá constituyendo uno de los principales retos que deberá enfrentarse con políticas renovadas y convergentes entre los sectores educativo, gubernamental y productivo [3].

La Cuarta Revolución Industrial

Se conoce como Cuarta Revolución Industrial o revolución 4.0 a los cambios profundos que se están experimentando en el ámbito del quehacer humano. Transformaciones marcadas por los efectos de la globalización, la ingeniería genética, las aplicaciones de la nanotecnología, la aparición de nuevos modelos de negocio, la automatización de procesos, la irrupción de las múltiples aplicaciones de la inteligencia artificial, la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas que modificarán fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos (Schwab, 2017:13). Un estudio publicado por el McKinsey Global Institute en 2017 proyecta que para el año 2030, más del 10% de la población económicamente activa del país tendrá que cambiar de profesión debido a la automatización (McKinsey, 2017: 111) [3].

Según el Foro Económico Mundial, las habilidades y destrezas que en la actualidad demandan la ola de automatización en los sectores productivos y la transición de las economías hacia esta nueva revolución industrial, requiere que la educación superior desarrolle en los estudiantes las capacidades necesarias para adquirir y desplegar competencias y habilidades a lo largo de su vida laboral y con ello permitirles el desarrollo pleno de su talento (WEF, 2017b: v).

El Informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) titulado *Skills strategy diagnostic report: México 2017*, considera que “el desarrollo y la actualización de competencias se han convertido en el motor clave del bienestar individual y el éxito económico en el siglo XXI. Sin una inversión adecuada en el desarrollo de competencias, la gente languidece en los márgenes de la sociedad, el progreso tecnológico no se traduce en crecimiento y los países no pueden competir en economías globales cada vez más basadas en el conocimiento” (OCDE, 2017b: 14).

En la actualidad, la forma en que trabajamos, las competencias que necesitamos y las trayectorias de nuestras carreras profesionales están evolucionando rápidamente. En muchos casos sin percatarnos, estamos ingresando en un periodo en el que las IES experimentarán una fuerte demanda por la innovación de sus procesos académicos, sobre todo los que se refieren a la formación de sus estudiantes y la actualización permanente de los egresados [3].

Esta situación, aunque no es reciente, se verá agudizada debido a los cambios profundos que se están experimentando en el mundo del trabajo con esta revolución industrial. En este ambiente, las instituciones educativas deben formar recursos humanos altamente calificados y versátiles, es decir, con capacidad para adaptarse con facilidad y rapidez a las nuevas circunstancias del mundo laboral; capaces de insertarse exitosamente en ambientes de trabajo competidos y en constante transformación. Deben egresar con bases sólidas y dispuestos a mantenerse aprendiendo a lo largo de su vida profesional para estar en condiciones de desempeñarse con solvencia en trabajos que aún no existen, usar tecnologías que no han sido inventadas, resolver problemas inéditos y aprender a trabajar colaborativamente en ambientes multiculturales y multidisciplinarios [3].

El informe del Foro Económico Mundial titulado *The Future of Jobs*, analiza la evolución del trabajo e identifica, entre otras, las siguientes capacidades relacionadas con el trabajo requeridas para prosperar en la Cuarta Revolución Industrial: flexibilidad cognitiva, creatividad, pensamiento crítico, razonamiento matemático, solución de problemas complejos, liderazgo y trabajo en equipo, inteligencia emocional, negociación, persuasión y análisis de sistemas (WEF, 2016: 52).

La adaptación a las cambiantes necesidades del mercado laboral requiere un aprendizaje continuo y un cambio de enfoque respecto al modelo del sistema educativo actual. Los métodos de aprendizaje en todas las modalidades, incluida la capacitación profesional para adultos, deben renovarse para fomentar la creatividad y generar confianza en el aprendizaje continuo e inspirar el deseo de un crecimiento y desarrollo personal. Es por eso que se necesita un enfoque flexible y centrado en el estudiante para proporcionar un aprendizaje significativo. En la actualidad observamos un declive de la demanda de habilidades manuales y trabajo físico, y un aumento de las competencias intelectuales y habilidades interpersonales [3].

El desarrollo de competencias será más eficaz en la medida en que se vinculen los mundos de la educación y del trabajo, lo cual permite que los jóvenes desarrollen competencias “duras”, participando en los procesos productivos, y competencias “suaves”, como trabajo en equipo, comunicación y negociación, mediante experiencia en la vida real. La formación práctica en el ámbito laboral también contribuye a facilitar la transición de la educación al trabajo [3].

Es necesario incrementar el acceso a la educación superior con equidad y mejorar su calidad. Los graduados de este nivel educativo son más productivos, tienen un nivel de vida más elevado, es más probable que estén empleados en la economía formal, obtengan un ingreso más alto, cuenten con mejor salud, reporten tasas de criminalidad más bajas y participen más en procesos políticos y sociales. Sin embargo, en 2015 sólo 16% de la población de 25 a 64 años de edad había obtenido educación superior, lo que es significativamente inferior al promedio de la OCDE de 36% [3].

Las universidades y los centros de investigación generan conocimiento necesario para apoyar la innovación. En México, la participación del personal de investigación y desarrollo en la empresa es del 1%, se encuentra entre los más bajos de la OCDE y es considerablemente menor que en países como Israel, Finlandia y Dinamarca, donde supera el 20%. La mayoría de las empresas no invierten significativamente en talento y conocimiento. Como resultado, México va a la zaga de otros países de la OCDE. En 2013, las empresas mexicanas invirtieron el equivalente al

0.2% del PIB en investigación y desarrollo (I+D), en comparación, el promedio de la OCDE fue del 1.6% del PIB, y en Corea fue del 3.3% [3].

Adicionalmente, el diseño e implementación de políticas públicas efectivas para dotar a la población de las competencias necesarias, requiere de una comprensión sistémica y compartida entre los actores involucrados. En esta transición, debemos evitar el rezago de grandes contingentes de la población. La prosperidad debe ser compartida y para todos [3].

Los economistas, para estudiar la generación de riqueza de un país, han dividido la actividad económica en tres sectores, que son: el primario, el secundario y el terciario. Se da el nombre de sector primario a todas aquellas actividades relacionadas con la obtención de los bienes que nos ofrece la tierra, como por ejemplo la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería, la extracción de petróleo, etc. El sector secundario agrupa a todas aquellas actividades que de alguna forma procesan o transforman los productos obtenidos por el sector primario, como hace la industria automotriz, la industria de la construcción, la industria química, la eléctrica, etc. El sector terciario, por último, agrupa a las actividades relacionadas con los servicios que se ofrecen al público en general, como el comercio, la banca y los transportes. En la actualidad, los países más desarrollados son aquellos que tienen un sector secundario más importante que los demás. Esto no indica que los otros sectores no sean importantes, al contrario, son indispensables para un desarrollo armonioso, pero es el sector secundario con todos sus bienes generados el que hace posible que se tenga una agricultura o un comercio bien desarrollado y moderno.

La Industria Mecánica forma parte del sector secundario y también de la llamada industria de procesamiento de materiales.

En el sector secundario se pueden distinguir tres grandes grupos industriales:

- La industria de la transformación.
- La industria de la construcción.
- La industria de procesamiento de materiales.

En la industria de la transformación se produce el cambio de la forma de materiales procedentes de otras industrias. Las sustancias no sufren modificación química alguna, sino cambios de forma y posición. Para ello se emplean diversos aparatos llamados máquinas-herramientas, que son capaces de producir artículos para el consumo final, o máquinas para usarse en otras industrias. En esta industria, el acero en lingotes se transforma en placas, cables, automóviles, relojes; el polietileno se transforma en juguetes, utensilios de cocina, bolsas; las fibras textiles pasan a ser telas, alfombras, cortinas; los materiales conductores se convierten en radios, teléfonos, aparatos de televisión; todo a base de máquinas y sin reacciones químicas (o con algunas pocas que se utilizan para mejorar el acabado o las propiedades superficiales de los productos que se van a vender al consumidor final).

En la industria de la construcción, el problema es similar al de la industria de la transformación, pero los objetos producidos son de mayor tamaño y suelen estar fijos en un lugar. En esta industria los ladrillos, el cemento y las varillas se transforman en casas y edificios. La industria de la construcción fabrica obras de infraestructura muy necesarias para el desarrollo de un país; por ejemplo, presas, carreteras, puentes, puertos, escuelas, casas, etc.

Por último, la industria de procesamiento de materiales recibe materias primas que provienen directamente de la naturaleza y las transforma, ya sea en productos para consumo directo de los seres humanos o bien en las materias primas que consumen otras industrias de transformación, de construcción o de proceso.

Ingeniería Mecánica

La Ingeniería Mecánica es el estudio y aplicación de los métodos y técnicas ingenieriles para la transformación y optimización de los recursos naturales en un menor tiempo y a bajos costos en beneficio de la sociedad. Su campo de acción es ilimitado ya que es factor determinante en los tres sectores de la economía, pues comprende actividades de Administración, Planeación, Diseño, Ventas, Consultoría, Construcción e Instalación de Dispositivos Mecánicos, Cuidado del Medio Ambiente, Control de Calidad, Producción y Operación, Investigación, Desarrollo y Docencia tanto en industrias del sector privado como público.

El Ingeniero Mecánico es el profesionalista que desarrolla diversas actividades en los aspectos técnico, científico, administrativo y humanístico dentro del sector industrial y centros de estudio e investigación, y se enfoca a diseñar, supervisar, controlar, investigar y optimizar mecanismos, máquinas y procesos de fabricación de productos encaminados al progreso de la sociedad. Para lograrlo el Ingeniero Mecánico aprovechará al máximo y de manera eficiente los recursos materiales, humanos y económicos a su alcance. El horizonte de trabajo del Ingeniero Mecánico abarca las áreas de:

- ✓ Ingeniería de proyectos
- ✓ Diseño, Operación, Optimización y Automatización de Mecanismos, Máquinas y Procesos
- ✓ Ingeniería de Fuentes de Energía Renovables y no Renovables
- ✓ Administración de Empresas
- ✓ Consultoría y Asesoría Técnica
- ✓ Ventas y Compras
- ✓ Ingeniería Ambiental
- ✓ Control de Calidad
- ✓ Docencia e Investigación

El **Ingeniero Mecánico egresado** de la FIM de la UMSNH, podrá realizar su trabajo en empresas tanto del Sector Público como Privado, en Centros de Estudio e Investigación y, en la actualidad también, como **generador de su propia empresa**. Desarrollando en las áreas mencionadas anteriormente, las siguientes actividades:

Ingeniería de Proyectos

- El estudio de localización de la planta industrial, así como de sus materias primas y las evaluaciones técnico-económicas que deriven.
- Establecimiento de la planta industrial, generación de diagramas de localización de equipo, de instrumentación y sistemas auxiliares.
- Programación de las actividades de instalación, control y producción de la planta industrial.
- Diseño, construcción y arranque de nuevas plantas industriales.

Diseño, Operación y Optimización de Mecanismos y Procesos

- Diseñar, construir y/o manufacturar plantas industriales, mecanismos, piezas mecánicas y máquinas que satisfagan las necesidades de la sociedad.
- Instalación, operación y mantenimiento de maquinaria.
- Optimización y/o Automatización de plantas industriales, máquinas y procesos, empleando para ello sus habilidades matemáticas y herramientas computacionales de vanguardia.

Ingeniería de Fuentes de Energía Renovables y No Renovables

- Desarrollar sistemas para el aprovechamiento de nuestras fuentes de energía renovable y no renovable.
- Identificar, comprender y analizar, racional y científicamente las condiciones ecológicas, socioeconómicas y políticas de la comunidad, participando en su mejoramiento.

Administración de Empresas

- Administrar procesos y centros de producción.
- Conducir con eficacia y eficiencia la dirección de la empresa mediante técnicas de administración e ingeniería económica.

Consultoría y Asesoría Técnica

- Proporcionar servicios de asesoría, peritaje o capacitación en el diseño, construcción y mantenimiento de plantas industriales, piezas mecánicas y máquinas.
- Creación de despachos de ingeniería con el objetivo de resolver problemas que la sociedad demande.

Ventas y Compras Técnicas

- Asesoría técnico-económica.
- Estudios de mercado, planeación y supervisión de ventas.

Ingeniería Ambiental

- Crear alternativas de operación industrial para apoyar el uso racional de los recursos naturales que se dispongan.
- Planeación de programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
- Supervisión y control de calidad de las materias primas y de los productos.
- Acatar normas y reglas de operación dentro de la industria, para apoyar la seguridad e higiene y preservar el medio ambiente.

Control de Calidad

- Aplicación de técnicas y normas de control de calidad, para identificar factores de diseño que mejore la calidad del producto y los procesos de fabricación.

Docencia e Investigación

- Impartición de cátedra en los niveles educativos que lo requieran y que corresponda a su área y nivel de preparación; manejándose siempre con los más altos principios éticos y filosóficos.
- La investigación de las ciencias y tecnología aplicada en la Ingeniería Mecánica.

Una de las grandes ventajas del profesional de la ingeniería mecánica, es su amplio mercado de trabajo; las posibilidades son amplias, debido a que en cualquier sitio en que exista un dispositivo mecánico funcionando, se requiere de un ingeniero mecánico para su mantenimiento u optimización.

Por mencionar algunos campos de acción donde el ingeniero mecánico puede desempeñarse, tenemos:

La industria siderúrgica
La industria automotriz.

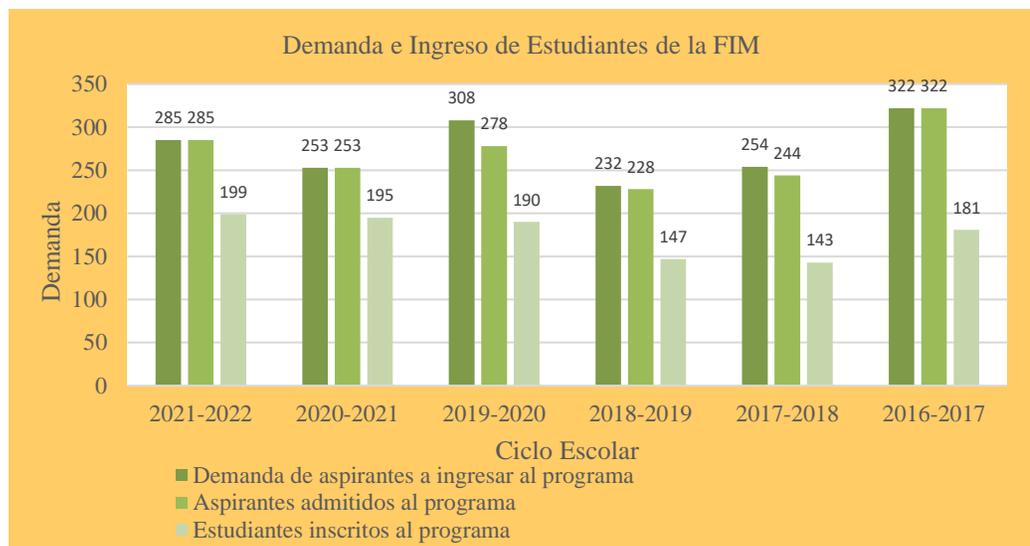
- La industria textil.
- La industria de generación de energía eléctrica.
- La industria alimenticia.
- La industria metal-mecánica.
- Centros de investigación.
- Consultoría y docencia.
- Control de calidad.
- La industria aeronáutica.
- La industria química.
- La industria de transporte.
- La industria militar.
- Etcétera.

3.3.- Demanda de estudiantes

En los últimos seis ciclos escolares la demanda de aspirantes al PE registró un promedio de 276, con un porcentaje de admisión promedio de 97.5% (ver tabla 1 y grafica 1) Sin embargo, el porcentaje promedio de inscritos en el programa fue de 64%, siendo este dato reflejo de una problemática que debe analizarse a detalle para encontrar los factores clave que inciden en él.

Tabla 1. Demanda e Ingreso de Estudiantes de la FIM

DEMANDA E INGRESO DE ESTUDIANTES DE LA FIM					
Ciclo Escolar	Demanda de aspirantes a ingresar al programa	Aspirantes admitidos al programa	Estudiantes inscritos al programa	Porcentaje admitido	Porcentaje inscrito
2021-2022	285	285	199	100	69.9
2020-2021	253	253	195	100	77.1
2019-2020	308	278	190	90.3	61.7
2018-2019	232	228	147	98.3	63.4
2017-2018	254	244	143	96.1	56.3
2016-2017	322	322	181	100	56.2



Grafica 1. Demanda e Ingreso de Estudiantes de la FIM.

4.- NECESIDAD Y DEMANDA ACTUALES Y FUTURAS DE INGENIEROS MECÁNICOS: COMPETENCIA CON OTROS PROGRAMAS.

4.1.- Necesidad y demanda actuales de Ingenieros Mecánicos

La necesidad de Ingenieros Mecánicos en los tres sectores económicos mencionados ha crecido en forma relativa con el crecimiento económico del País. Para tener una idea más clara de esto, la tabla 2 nos muestra el Índice de Crecimiento de la Productividad Industrial en México, publicada por el INEGI.

4.2.- Necesidad y demanda futuras de Ingenieros Mecánicos

La necesidad de Ingenieros Mecánicos en el siglo XXI, apunta hacia un crecimiento sostenido, determinado este, por la globalización y la actualización del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Y se demanda para el siglo XXI, de Ingenieros Mecánicos con una formación de calidad certificada, para que sean altamente competitivos a nivel mundial, por lo que, el perfil con que egrese del programa de estudios que lo formó, debe ser homólogo al de cualquier egresado de algún otro programa de estudios, ya sea nacional o internacional.

De acuerdo a la estadística del índice de crecimiento industrial mostrada en la tabla 2, se infiere que por efectos de la pandemia de la COVID 19 se presentó un decremento anual de la industria en las actividades económicas más importantes, según el comportamiento de los últimos 5 años.

Tabla 2. Índice de Crecimiento de Productividad Industrial en México [11].

ÍNDICE DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL EN MÉXICO											
POR DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA											
(ÍNDICES, 2013=100)											
Actividad Económica	Periodo										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Minería	99.5	100.6	100.0	98.1	93.8	89.7	82.3	77.8	74.3	73.8	75.0
Extracción de petróleo y gas	101.5	101.1	100.0	97.1	91.2	86.5	77.5	72.3	67.1	67.1	66.9
Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	89.8	97.7	100.0	101.4	106.0	110.0	109.9	108.4	105.3	102.3	109.6
Servicios relacionados con la minería	98.3	100.8	100.0	101.5	95.7	84.0	77.9	75.1	88.2	86.8	90.4
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	97.5	99.4	100.0	108.1	110.0	110.1	109.6	117.9	117.2	110.4	109.8
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	97.3	99.4	100.0	109.9	111.8	111.1	110.1	120.2	120.1	111.8	110.3
Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	98.3	99.7	100.0	102.2	103.5	106.5	108.1	110.1	107.0	105.6	107.9
Construcción	99.2	101.6	100.0	102.6	104.8	106.5	106.1	106.3	101.1	83.3	89.3
Edificación	100.4	103.1	100.0	103.3	106.2	110.2	111.3	113.0	109.6	90.9	96.4
Construcción de obras de ingeniería civil	96.4	97.1	100.0	98.1	97.7	88.6	80.2	73.2	65.1	48.7	50.7
Trabajos especializados para la construcción	98.2	102.3	100.0	108.5	111.4	123.0	131.6	138.6	128.9	113.4	131.9
Industrias manufactureras	95.7	99.5	100.0	104.0	107.1	108.7	111.8	113.8	114.0	103.1	112.0
Industria alimentaria	96.1	99.1	100.0	100.2	102.7	106.1	108.8	112.0	114.3	114.6	116.7
Industria de las bebidas y del tabaco	96.9	99.3	100.0	103.0	107.9	116.0	119.6	124.8	128.8	119.1	130.7
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	101.0	102.4	100.0	99.3	104.7	105.1	102.7	105.1	99.1	69.9	93.0
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	98.0	99.6	100.0	106.4	112.8	117.2	105.2	113.4	108.9	93.9	103.5

Fabricación de prendas de vestir	96.9	96.6	100.0	100.5	104.9	103.7	104.2	105.7	102.2	68.0	84.7
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	98.9	100.8	100.0	101.0	101.4	98.7	98.1	96.8	93.0	62.3	73.1
Industria de la madera	90.9	102.6	100.0	97.6	102.0	100.7	103.1	101.2	101.5	89.2	103.9
Industria del papel	93.7	97.8	100.0	105.0	109.2	114.0	117.7	120.2	119.2	113.5	124.4
Impresión e industrias conexas	113.8	108.4	100.0	103.0	105.1	107.6	108.8	112.5	103.3	87.7	105.9
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	94.9	96.1	100.0	95.0	88.1	76.2	62.4	52.0	50.6	42.6	50.9
Industria química	99.9	98.8	100.0	98.8	95.1	92.4	89.0	87.2	85.2	82.3	82.8
Industria del plástico y del hule	103.0	105.7	100.0	103.0	108.7	114.9	117.1	120.6	120.7	110.4	128.9
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	101.6	102.6	100.0	103.0	110.0	110.8	114.1	113.8	113.4	103.7	115.1
Industrias metálicas básicas	99.1	100.1	100.0	108.6	103.4	104.8	104.2	102.1	98.5	90.0	99.0
Fabricación de productos metálicos	108.5	110.2	100.0	106.1	110.0	110.1	107.2	105.5	108.0	99.1	115.9
Fabricación de maquinaria y equipo	108.2	113.5	100.0	99.6	100.0	100.3	108.9	112.5	110.7	91.1	106.5
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	90.9	95.1	100.0	115.3	125.1	126.8	132.4	131.8	138.6	127.3	139.8
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	99.5	101.9	100.0	105.5	111.0	115.6	117.3	118.9	117.7	115.5	134.1
Fabricación de equipo de transporte	83.4	94.4	100.0	110.4	118.4	119.8	132.1	138.8	138.7	111.4	121.3
Fabricación de muebles, colchones y persianas	102.4	106.1	100.0	97.2	103.4	100.5	94.9	99.3	96.1	79.5	100.1
Otras industrias manufactureras	93.9	99.7	100.0	103.0	107.0	120.3	126.2	135.2	128.6	114.9	127.8

4.3.- Competencia con otros programas

El PE de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica de la FIM de la UMSNH, tiene competencia u homologación en el País, con los programas de estudio acreditados por el CACEI que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. PE's de Ingeniería Mecánica acreditados por el CACEI en México [12].

Institución	Programa	Periodo	Régimen	Estado/campus
Instituto Tecnológico de Aguascalientes	Ingeniería Mecánica	29/04/2019	28/04/2024	Pública Aguascalientes
Centro de Enseñanza Técnica y Superior Campus Mexicali	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Particular Baja California
Universidad Autónoma del Carmen Facultad de Ciencias	Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública Campeche
Instituto Tecnológico Superior de Monclova	Ingeniería Mecánica	04/12/2015	03/12/2020	Pública Coahuila de Zaragoza
Instituto Tecnológico de La Laguna	Ingeniería Mecánica	15/02/2018	14/02/2023	Pública Coahuila de Zaragoza
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez	Ingeniería Mecánica	15/08/2017	14/08/2022	Pública Chiapas
Instituto Tecnológico de Chihuahua	Ingeniería Mecánica	15/08/2017	14/08/2022	Pública Chihuahua

Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez	Ingeniería Mecánica	30/09/2015	29/09/2020	Pública	Chihuahua
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ingeniería	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	16/08/2018	15/08/2023	Pública	Ciudad de México
Universidad La Salle - Ciudad de México Facultad de Ingeniería	Licenciatura en Ingeniería Mecánica y en Sistemas Energéticos	16/10/2018	15/10/2023	Particular	Ciudad de México
Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco División de Ciencias Básicas e Ingeniería	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	05/12/2019	04/12/2022	Pública	Ciudad de México
Universidad Panamericana - Campus Ciudad de México	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Particular	Ciudad de México
Instituto Tecnológico de Durango	Ingeniería Mecánica	13/04/2016	12/04/2021	Pública	Durango
Universidad de Guanajuato Irapuato - Salamanca División de Ingenierías	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	29/04/2019	28/04/2022	Pública	Guanajuato
Instituto Tecnológico de Pachuca	Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública	Hidalgo
Universidad de Guadalajara Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías	Ingeniería Mecánica Eléctrica	10/07/2015	09/07/2020	Pública	Jalisco
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente	Ingeniería Mecánica	15/08/2017	14/08/2022	Particular	Jalisco
Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Ingeniería	Ingeniería Mecánica	08/12/2016	07/12/2021	Pública	Estado de México
Universidad Autónoma Chapingo Departamento de Ingeniería Agrícola	Ingeniería Mecánica Agrícola	07/07/2016	06/07/2021	Pública	Estado de México
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Ingeniería Mecánica	07/07/2016	06/07/2021	Pública	Estado de México
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Aragón	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	05/12/2019	04/12/2024	Pública	Ciudad de México
Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco	Ingeniería Mecánica	08/12/2016	07/12/2021	Pública	Estado de México
		07/12/2017	06/12/2022	Pública	

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Ingeniería Mecánica	Licenciatura en Ingeniería Mecánica					Michoacán de Ocampo
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan	Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública		Michoacán de Ocampo
Instituto Tecnológico de Morelia	Ingeniería Mecánica	16/10/2018	15/10/2023	Pública		Michoacán de Ocampo
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Facultad de Ingeniería	Licenciatura en Ingeniería Mecánica y Eléctrica	07/12/2017	06/12/2022	Pública		Puebla
Universidad de las Américas Puebla Escuela de Ingeniería	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	08/12/2016	07/12/2021	Particular		Puebla
Universidad Iberoamericana Puebla Departamento de Ciencias e Ingenierías	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	08/05/2017	07/05/2022	Particular		Puebla
Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad de Ingeniería	Ingeniería Mecánica	08/12/2016	07/12/2021	Pública		San Luis Potosí
Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad de Ingeniería	Ingeniería Mecánica Administrativa	08/12/2016	07/12/2021	Pública		San Luis Potosí
Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad de Ingeniería	Ingeniería Mecánica Eléctrica	08/12/2016	07/12/2021	Pública		San Luis Potosí
Instituto Tecnológico Superior de Cajeme	Ingeniería Mecánica	10/07/2015	09/07/2020	Pública		Sonora
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco División Académica de Ingeniería y Arquitectura	Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica	08/12/2017	07/12/2020	Pública		Tabasco
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública		Tamaulipas
Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria	Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública		Tamaulipas
Universidad Autónoma de Tlaxcala Facultad de Ciencias Básicas - Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública		Tlaxcala
Instituto Tecnológico de Orizaba	Ingeniería Mecánica	08/05/2017	07/05/2022	Pública		Veracruz de Ignacio de la Llave
Universidad Veracruzana Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica - Poza Rica	Ingeniería Mecánica	15/08/2017	14/08/2022	Pública		Veracruz de Ignacio de la Llave

Universidad Veracruzana Xalapa Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica	Ingeniería Mecánica	14/04/2016	13/04/2021	Pública	Veracruz de Ignacio de la Llave
Universidad Veracruzana Facultad de Ingeniería - Boca del Río	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública	Veracruz de Ignacio de la Llave
Universidad Veracruzana Facultad de Ingeniería - Orizaba - Córdoba	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública	Veracruz de Ignacio de la Llave
Universidad Veracruzana Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Eléctrica - Coatzacoalcos	Licenciatura en Ingeniería Mecánica	17/02/2018	16/02/2023	Pública	Veracruz de Ignacio de la Llave
Instituto Tecnológico de Mérida	Ingeniería Mecánica	07/12/2017	06/12/2022	Pública	Yucatán

5.-PERFIL DEL ASPIRANTE

El aspirante a ingresar a la Facultad de Ingeniería Mecánica, debe haber cursado y aprobado el bachillerato en Ingeniería y Arquitectura o equivalente. Además, debe reunir las siguientes características:

- Disposición para el estudio
- Determinación
- Habilidad para los razonamientos analíticos
- Interés y curiosidad por los fenómenos naturales
- Habilidad para los trabajos manuales
- Interés para aplicar la ciencia y la tecnología
- Sentido de responsabilidad
- Trabajo colaborativo

6.- PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica debe adquirir, durante el transcurso de sus estudios, un mínimo de conocimientos de carácter formativo, que persistan durante su vida profesional y le den una base para especializarse o emprender estudios de posgrado y sobre todo para que pueda mantenerse actualizado respecto a los constantes avances en las técnicas y tecnologías de la ingeniería mecánica.

Debe también adquirir en la Facultad actitudes, aptitudes y habilidades necesarias para su desarrollo profesional. En lo que respecta a su desempeño personal como miembro de una profesión de carácter eminentemente social, debe asumir en todos los casos una actitud comprometida y responsable, que se refleje en el entorno en que actúe.

- **Conocimientos.**

El (La) egresado(a) de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica:

- Posee un conocimiento sólido de las matemáticas hasta el nivel de cálculo de variable compleja y análisis de Fourier, así como de las leyes de la física y de la química que soportan los principios de la Ingeniería Mecánica.
- Cuenta con conocimientos sólidos de las ciencias ingenieriles relativas a la manufactura, a los materiales, a la dinámica de fluidos y transferencia de calor, al diseño mecánico y a la eléctrica-electrónica que le permitan: explicar el comportamiento de artículos, equipos y procesos desde la perspectiva de la ingeniería mecánica; entender la relación entre las propiedades de productos y maquinaria, sus materiales constitutivos y los procesos por los que éstos fueron transformados; caracterizar procesos desde la perspectiva de la Ingeniería Mecánica; identificar problemas y oportunidades de mejora en productos y procesos; aprovechar en forma sustentable, los recursos del país.
- Sabe cómo acceder al estado del arte de conocimientos y tecnologías relativos a su campo de trabajo o estudio.
- Tiene conocimiento de áreas estratégicas para el desarrollo de la industria o para la solución de problemas nacionales, tales como el estudio de nuevos materiales, el desarrollo y aprovechamiento de equipo avanzado de

producción y de productos de valor agregado, la ingeniería automotriz, la ingeniería aeronáutica, el desarrollo y explotación de nuevas fuentes de energía, el aprovechamiento sustentable de los recursos del país, la ingeniería y la manufactura asistidos por computadora, la nanotecnología, y la bioingeniería, entre otras.

- Está familiarizado con el uso de herramientas y técnicas modernas para el modelado y la simulación para la solución de problemas, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, tales como paquetería en Computación Aplicada a la Ingeniería (CAE), Diseño Asistido por Computadora (CAD), Manufactura Asistida por Computadora (CAM), Análisis por Elemento Finito (FEA), Dinámica de Fluidos Computacional (CFD).
- Entiende el contexto social y económico del país, en que se ejerce la profesión.
- Tiene nociones de economía, administración y contabilidad, así como de las ciencias sociales y humanidades.

- **Aptitudes y habilidades.**

El (La) egresado(a) de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica:

- Evalúa, compara y selecciona el equipo necesario para la integración de diversas disciplinas de la mecánica.
- Modela, simula e interpreta el comportamiento de los sistemas mecánicos.
- Es capaz de desarrollar, operar y mantener procesos productivos que impliquen la transformación de materia y energía.
- Crea, evalúa e innova las técnicas relacionadas con la mecánica.
- Desarrolla, establece y mantiene productos y procesos innovadores desde el punto de vista de la mecánica.
- Crea con actitud empresarial y con ética profesional nuevas fuentes de empleo.
- Integra y coordina personas y grupos multidisciplinarios.
- Participa en proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico.
- Realiza estudios de posgrado en el país o en el extranjero.

- **Actitudes**

El (La) egresado(a) de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica:

- Es creativo e innovador.
- Es disciplinado y dinámico.
- Tiene actitud emprendedora y de liderazgo con iniciativa propia.
- Tiene confianza en su preparación académica.
- Tiene una mente abierta orientada hacia la solución de problemas en la ingeniería.
- Es honesto, responsable y crítico.
- Posee deseos de actualización, superación y competencia en su profesión.
- Tiene conciencia de la problemática nacional, basada en el conocimiento de la realidad del país.
- Vocación de servicio profesional.
- Promueve el cambio en la mentalidad frente a la competitividad internacional.
- Tiene una actitud humanista y de servicio hacia la sociedad.

7. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

7.1 Modalidad escolar

Presencial

7.2.- Duración del programa

Analizando la legislación universitaria vigente en cuanto a ingreso y permanencia en la institución, el funcionamiento administrativo, la problemática social en que se encuentra inmersa, se concluye que la currícula de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH, contemple que los contenidos temáticos de las asignaturas que conforman el plan de estudios, se cursen en la modalidad de ciclos anuales.

Históricamente se ha observado que los planes de estudio por ciclo anual, presentan una dinámica adecuada en todos sus aspectos, tanto en exposición frente a grupo en el aula de clases, laboratorios, visitas industriales, actividades extracurriculares, evaluaciones, etc. También se observa una continuidad permanente de las actividades durante todo el ciclo, lo que se traduce, por lo general, en avances satisfactorios de los programas y un alto porcentaje de culminación de los mismos.

Debidamente analizadas las deficiencias del sistema de educación básica, las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y las exigencias del órgano acreditador de programa (CACEI), en cuanto a la disminución de los índices de reprobación y deserción, así como el incremento en el índice de eficiencia terminal y por cohorte generacional, el Programa de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica lo cursarán en: **5 años.**

7.3.- Actividades Académicas.

En la tabla 4.1 y tabla 4.2 se enlistan las actividades académicas del PE.

Tabla 4.1. Actividades académicas del PE

MÓDULO	ASIGNATURA	TIPO	NECESARIA U OPTATIVA	HORAS TOTALES POR ÁREA DE CONOCIMIENTO CLAVE*							HORAS/SEMANA DE:			CRÉDITOS	
				CB	CI	IA	DI	CS	CE	CC	TEORÍA	TALLER	LABOR.		
1	Álgebra Superior	CURSO	NE	160								2	3	0	10
1	Matemáticas I	CURSO	NE	160								2	3	0	10
1	Química Básica	CURSO	NE	128								2	1	1	8
1	Termodinámica I	CURSO	NE	128								2	1	1	8
1	Dibujo Mecánico	CURSO	NE	128								1	3	0	8
1	Estática	CURSO	NE	160								2	3	0	10
1	Expresión Oral y Escrita	CURSO	NE					96				3	0	0	6
1	Apreciación de las Artes	CURSO	NE					64				2	0	0	4
1	Sociología y Profesión	CURSO	NE					64				2	0	0	4
1	Introducción a la Ingeniería	CURSO	NE	96								2	1	0	6
1	Inglés	CURSO	NE									0	0	0	10
1	Laboratorio de Estática	CURSO	NE	32								0	0	1	2
1	Laboratorio de Programación	CURSO	NE	32								0	0	1	2
Total Carga Completa Primer Módulo				896	128	0	0	224	0	0	20	12	4	78	
2	Métodos Numéricos	CURSO	NE	96								2	1	0	6
2	Matemáticas II	CURSO	NE	128								2	2	0	8
2	Electricidad y Magnetismo	CURSO	NE	128								2	2	0	8
2	Termodinámica II	CURSO	NE	128								2	2	0	8
2	Modelado Sólido	CURSO	NE	96								1	2	0	6
2	Dinámica	CURSO	NE	128								2	2	0	8
2	Mecánica de Fluidos	CURSO	NE	128								2	2	0	8
2	Ciencia de los Materiales I	CURSO	NE	96								2	1	0	6
2	El Ingeniero la Psicología	CURSO	NE					64				2	0	0	4
2	Probabilidad y Estadística	CURSO	NE	96								2	1	0	6
2	Laboratorio de Dinámica	CURSO	NE	32								0	0	1	2
2	Laboratorio de Mecánica de Fluidos	CURSO	NE	32								0	0	1	2
2	Laboratorio de Ciencia de los Materiales I	CURSO	NE	32								0	0	1	2
Total Segundo Módulo				608	512	0	0	64	0	0	19	15	3	74	
3	Física Moderna	CURSO	NE	96								2	1	0	6

3	Matemáticas III	CURSO	NE	96					2	1	0	6		
3	Ingeniería Eléctrica	CURSO	NE	96					2	1	0	6		
3	Máquinas y Equipos Térmicos	CURSO	NE	96					1	2	0	6		
3	Ingeniería Económica	CURSO	NE				128		2	2	0	8		
3	Mecánica Aplicada I	CURSO	NE	96					1	2	0	6		
3	Turbomáquinas	CURSO	NE	96					1	2	0	6		
3	Ciencia de los Materiales II	CURSO	NE	96					2	1	0	6		
3	Mecánica de Materiales I	CURSO	NE	96					2	1	0	6		
3	Control Estadístico de la Calidad	CURSO	NE	96					2	1	0	6		
3	Optativa	CURSO	OP	96					3	0	0	6		
3	Laboratorio de Física Moderna	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
3	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
3	Laboratorio de Máquinas y Equipos Térmicos	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
3	Laboratorio de Mecánica Aplicada I	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
3	Laboratorio de Turbomáquinas	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
3	Laboratorio de Ciencia de los Materiales II	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
Total Tercer Módulo				224	576	352	0	0	128	0	20	14	6	80
4	Ingeniería de Manufactura I	CURSO	NE	96					1	2	0	6		
4	Fenómenos de Transporte	CURSO	NE	96					1	2	0	6		
4	Electrónica	CURSO	NE	96					2	1	0	6		
4	Plantas Térmicas	CURSO	NE	96					1	2	0	6		
4	Administración Industrial	CURSO	NE				96		1	2	0	6		
4	Mecánica Aplicada II	CURSO	NE	96					2	1	0	6		
4	Automatización	CURSO	NE			96			2	1	0	6		
4	Diseño de Elementos de Máquinas	CURSO	NE			96			2	1	0	6		
4	Mecánica de Materiales II	CURSO	NE	128					3	1	0	8		
4	Investigación de Operaciones	CURSO	NE	96					1	2	0	6		
4	Impacto Ambiental	CURSO	NE				96		2	1	0	6		
4	Optativa	CURSO	OP	96					3	0	0	6		
4	Laboratorio de Ingeniería de Manufactura I	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
4	Laboratorio de Electrónica	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
4	Laboratorio de Mecánica Aplicada II	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
4	Laboratorio de Automatización	CURSO	NE	32					0	0	1	2		
Total Cuarto Módulo				0	576	352	192	0	96	96	20	16	4	82
5	Ingeniería de Manufactura II	CURSO	NE	96					1	2	0	6		

5	Modelado de Sistemas Físicos	CURSO	NE	96				3	0	0	6			
5	Ingeniería de Métodos	CURSO	NE	96				1	2	0	6			
5	Proyecto de Plantas Térmicas	CURSO	NE	96				1	2	0	6			
5	Proyecto Integrador	CURSO	NE	96				1	2	0	6			
5	Refrigeración y Acondicionamiento de Aire	CURSO	NE	64				1	1	0	4			
5	Robótica	CURSO	NE	96				1	2	0	6			
5	Ética Profesional	CURSO	NE				64	2	0	0	4			
5	Instalaciones Mecánicas y Electromecánicas	CURSO	NE	96				1	2	0	6			
5	Manejo y Transporte de Materiales	CURSO	NE	64				1	1	0	4			
5	Instrumentación y Control	CURSO	NE	96				1	2	0	6			
5	Optativa	CURSO	OP	96				3	0	0	6			
5	Laboratorio de Ingeniería de Manufactura II	CURSO	NE	32				0	0	1	2			
5	Laboratorio de Modelado de Sistemas Físicos	CURSO	NE	32				0	0	1	2			
5	Laboratorio de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire	CURSO	NE	32				0	0	1	2			
5	Laboratorio de Robótica	CURSO	NE	32				0	0	1	2			
5	Laboratorio de Instrumentación y Control	CURSO	NE	32				0	0	1	2			
Total Quinto Módulo				0	128	832	192	0	0	64	17	16	5	76
TOTAL GENERAL:				1728	1920	1536	384	288	224	160				400

* Significado de las Claves:

CB	CIENCIAS BÁSICAS
CI	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
IA	INGENIERÍA APLICADA
DI	DISEÑO EN INGENIERÍA
CS	CIENCIAS SOCIALES
CE	CIENCIAS ECONÓMICO ADMIN.
CC	CURSOS COMPLEMENTARIOS

NE – Obligatoria

OP -Optativa

Tabla 4.2. Actividades académicas del PE

MÓDULO	ASIGNATURA	TIPO	CLAVE	NECESARIA U OPTATIVA	SERIACIÓN ANTECEDENTE	SERIACIÓN CONSECUENTE	HORAS SEMANALES	HORAS ANUALES	INSTALACIONES
1	Álgebra Superior	CURSO	204146	NE		Métodos Numéricos	20	160	EDIFICIO W
1	Matemáticas I	CURSO	204147	NE		Matemáticas II, Dinámica, Mecánica de Fluidos	20	160	EDIFICIO W
1	Química Básica	CURSO	204148	NE		Termodinámica II	16	128	EDIFICIO W
1	Termodinámica I	CURSO	204149	NE		Termodinámica II	16	128	EDIFICIO W
1	Dibujo Mecánico	CURSO	204150	NE		Modelado Sólido	16	128	EDIFICIO W
1	Estática	CURSO	204151	NE		Dinámica	20	160	EDIFICIO W
1	Expresión Oral y Escrita	CURSO	204152	NE			12	96	EDIFICIO W
1	Apreciación de las Artes	CURSO	204153	NE			8	64	EDIFICIO W
1	Sociología y Profesión	CURSO	204154	NE			8	64	EDIFICIO W
1	Introducción a la Ingeniería	CURSO	204155	NE			12	96	EDIFICIO W
1	Inglés	CURSO	204248	NE					
1	Laboratorio de Estática	CURSO	204156	NE		Laboratorio de Dinámica	8	64	EDIFICIO G
1	Laboratorio de Programación	CURSO	204157	NE			8	64	EDIFICIO W
Primer Módulo									
2	Métodos Numéricos	CURSO	204158	NE	Álgebra Superior		12	96	EDIFICIO W
2	Matemáticas II	CURSO	204159	NE	Matemáticas I	Matemáticas III	16	128	EDIFICIO W
2	Electricidad y Magnetismo	CURSO	204160	NE		Ingeniería Eléctrica	16	128	EDIFICIO W
2	Termodinámica II	CURSO	204161	NE	Química Básica, Termodinámica I	Máquinas y Equipos Térmicos	16	128	EDIFICIO W
2	Modelado Sólido	CURSO	204162	NE	Dibujo Mecánico		12	96	EDIFICIO W
2	Dinámica	CURSO	204163	NE	Matemáticas I, Estática	Mecánica Aplicada I	16	128	EDIFICIO W
2	Mecánica de Fluidos	CURSO	204164	NE	Matemáticas I	Turbomáquinas	16	128	EDIFICIO W
2	Ciencia de los Materiales I	CURSO	204165	NE		Ciencia de los Materiales II	12	96	EDIFICIO W
2	El Ingeniero la Psicología	CURSO	204166	NE			8	64	EDIFICIO W
2	Probabilidad y Estadística	CURSO	204167	NE		Control Estadístico de la Calidad	12	96	EDIFICIO W
2	Laboratorio de Dinámica	CURSO	204168	NE	Laboratorio de Estática		2	64	EDIFICIO G
2	Laboratorio de Mecánica de Fluidos	CURSO	204169	NE		Laboratorio de Turbomáquinas	2	64	EDIFICIO H
2	Laboratorio de Ciencia de los Materiales I	CURSO	204170	NE		Laboratorio de Ciencia de los Materiales II	2	64	EDIFICIO J
Segundo Módulo									
3	Física Moderna	CURSO	204171	NE		Electrónica	12	96	EDIFICIO W
3	Matemáticas III	CURSO	204172	NE	Matemáticas II		12	96	EDIFICIO W
3	Ingeniería Eléctrica	CURSO	204173	NE	Electricidad y Magnetismo	Electrónica	12	96	EDIFICIO W
3	Máquinas y Equipos Térmicos	CURSO	204174	NE	Termodinámica II	Plantas Térmicas	12	96	EDIFICIO W
3	Ingeniería Económica	CURSO	204175	NE			12	96	EDIFICIO W

3	Mecánica Aplicada I	CURSO	204176	NE	Dinámica	Automatización	12	96	EDIFICIO W
3	Turbomáquinas	CURSO	204177	NE	Mecánica de Fluidos		12	96	EDIFICIO W
3	Ciencia de los Materiales II	CURSO	204178	NE	Ciencia de los Materiales I		12	96	EDIFICIO W
3	Mecánica de Materiales I	CURSO	204179	NE		Diseño de Elementos de Máquinas, Mecánica de Materiales II	12	96	EDIFICIO W
3	Control Estadístico de la Calidad	CURSO	204180	NE	Probabilidad y Estadística	Investigación de Operaciones	12	96	EDIFICIO W
3	Optativa	CURSO		OP			12	96	EDIFICIO W
3	Laboratorio de Física Moderna	CURSO	204181	NE			8	64	EDIFICIO G
3	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica	CURSO	204182	NE		Laboratorio de Automatización Laboratorio de Electrónica	8	64	EDIFICIO G
3	Laboratorio de Máquinas y Equipos Térmicos	CURSO	204183	NE			8	64	EDIFICIO G
3	Laboratorio de Mecánica Aplicada I	CURSO	204184	NE		Laboratorio de Automatización	8	64	EDIFICIO G
3	Laboratorio de Turbomáquinas	CURSO	204185	NE	Laboratorio de Mecánica de Fluidos		8	64	EDIFICIO
3	Laboratorio de Ciencia de los Materiales II	CURSO	204186	NE			8	64	EDIFICIO J

Tercer Módulo

4	Ingeniería de Manufactura I	CURSO	204187	NE		Ingeniería de Manufactura II	12	96	EDIFICIO W
4	Fenómenos de Transporte	CURSO	204188	NE			12	96	EDIFICIO W
4	Electrónica	CURSO	204189	NE	Ingeniería Eléctrica Física Moderna		12	96	EDIFICIO W
4	Plantas Térmicas	CURSO	204190	NE	Máquinas y Equipos Térmicos	Proyecto de Plantas Térmicas	12	96	EDIFICIO W
4	Administración Industrial	CURSO	204191	NE	Ingeniería Económica		12	96	EDIFICIO W
4	Mecánica Aplicada II	CURSO	204192	NE		Robótica	12	96	EDIFICIO W
4	Automatización	CURSO	204193	NE	Mecánica Aplicada I Ingeniería Eléctrica	Robótica	12	96	EDIFICIO W
4	Diseño de Elementos de Máquinas	CURSO	204194	NE	Mecánica de Materiales I Mecánica Aplicada I	Robótica	12	96	EDIFICIO W
4	Mecánica de Materiales II	CURSO	204195	NE	Mecánica de Materiales I		16	128	EDIFICIO W
4	Investigación de Operaciones	CURSO	204196	NE	Control Estadístico de la Calidad		12	96	EDIFICIO W
4	Impacto Ambiental	CURSO	204197	NE			8	64	EDIFICIO W
4	Optativa	CURSO		OP			12	96	EDIFICIO W
4	Laboratorio de Ingeniería de Manufactura I	CURSO	204198	NE		Laboratorio de Ingeniería de Manufactura II	8	64	EDIFICIO J
4	Laboratorio de Electrónica	CURSO	204199	NE	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica	Laboratorio de Robótica	8	64	EDIFICIO J
4	Laboratorio de Mecánica Aplicada II	CURSO	204200	NE		Laboratorio de Robótica Laboratorio de Modelado de Sistemas Físicos	8	64	EDIFICIO G
4	Laboratorio de Automatización	CURSO	204201	NE	Laboratorio de Mecánica Aplicada I Laboratorio de Ingeniería Eléctrica	Laboratorio de Robótica	8	64	EDIFICIO J

Cuarto Módulo

5	Ingeniería de Manufactura II	CURSO	204202	NE	Ingeniería de Manufactura I		12	96	EDIFICIO W
---	------------------------------	-------	--------	----	-----------------------------	--	----	----	------------

5	Modelado de Sistemas Físicos	CURSO	204203	NE	Mecánica Aplicada II	12	96	EDIFICIO W
5	Ingeniería de Métodos	CURSO	204204	NE		12	96	EDIFICIO W
5	Proyecto de Plantas Térmicas	CURSO	204205	NE	Plantas Térmicas	12	96	EDIFICIO W
5	Proyecto Integrador	CURSO		NE		12	96	EDIFICIO W
5	Refrigeración y Acondicionamiento de Aire	CURSO	204207	NE		8	64	EDIFICIO W
5	Robótica	CURSO	204208	NE	Mecánica Aplicada II Automatización Diseño de Elementos de Máquinas Electrónica	12	96	EDIFICIO W
5	Ética Profesional	CURSO	204209	NE		8	64	EDIFICIO W
5	Instalaciones Mecánicas y Electromecánicas	CURSO	204210	NE	Mecánica Aplicada II	12	96	EDIFICIO W
5	Manejo y Transporte de Materiales	CURSO	204211	NE		8	64	EDIFICIO W
5	Instrumentación y Control	CURSO	204212	NE	Automatización	12	96	EDIFICIO W
5	Optativa	CURSO		OP		12	96	EDIFICIO W
5	Laboratorio de Ingeniería de Manufactura II	CURSO	204213	NE	Laboratorio de Ingeniería de Manufactura I	8	64	EDIFICIO J
5	Laboratorio de Modelado de Sistemas Físicos	CURSO	204214	NE	Laboratorio de Mecánica Aplicada II	8	64	EDIFICIO W
5	Laboratorio de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire	CURSO	204215	NE		8	64	EDIFICIO G
5	Laboratorio de Robótica	CURSO	204216	NE	Laboratorio de Automatización Laboratorio de Electrónica Laboratorio de Mecánica Aplicada II	8	64	EDIFICIO J
5	Laboratorio de Instrumentación y Control	CURSO	204217	NE	Laboratorio de Automatización	8	64	EDIFICIO J

Quinto Módulo

Tabla 4.3. Materias Optativas del PE

ASIGNATURA	CLAVE	OPCESARIA U OPTATIVA	CRÉDITOS	HORAS SEMANA-MES	HORAS ANUALES	INSTALACIONES
Calidad Total	204245	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Cogeneración y auditoria energética	204236	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Desarrollo empresarial	204226	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Dinámica de fluidos por computadora	204238	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Estructuras	204221	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Fuentes alternativas de energía	204234	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Fundamentos del Método de Elemento Finito	204233	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Legislación laboral	204225	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Mantenimiento industrial	204220	OP	6	12	96	EDIFICIO W

Materiales nanoestructurados	204231	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Proyecto de titulación	204246	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Relaciones laborales y organizacionales	204227	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Termodinámica de ingeniería	204235	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de diseño	204224	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de ingeniería mecánica	204247	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de manufactura	204232	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de termofluidos	204243	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Ingeniería mecatrónica	204218	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Micro y Nano tecnología	204219	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de mecatrónica	204223	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de administración	204228	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Materiales nanoestructurados	204231	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Análisis de procesos de manufactura por elemento finito	204229	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Diseño de tuberías a presión y turbinas hidráulicas	204237	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Diseño e instalación de tuberías	204239	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Lubricación industrial	204240	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Diseño e instalación de GLP y GN	204241	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Aplicaciones industriales de los láseres de alta potencia	204244	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tribología	204230	OP	6	12	96	EDIFICIO W

7.4.- Programas de las Actividades Académicas

Los programas de las materias se encuentran en el **ANEXO 5 PROGRAMAS DE LAS MATERIAS**.

7.5.- Plan Operativo del Plan o Currícula de Estudios

El Plan de Estudios para la Licenciatura en Ingeniería Mecánica, que impartirá la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH se desarrollará de manera **ANUAL** y está diseñado curricularmente para operar como un sistema modular y crediticio, con una **Duración Normal de 5 años** y la normatividad operativa siguiente:

- I. Un módulo equivale a un ciclo anual (año escolar o grado).
- II. La evaluación de la carrera será en base de créditos.
- III. Por definición, la asignación de los **CRÉDITOS DE UNA MATERIA** o actividad académica, se determina según el artículo 11° del acuerdo 17/11/17 de la SEP que enuncia:

Artículo 11. Para efectos del presente Acuerdo, por cada hora efectiva de actividad de aprendizaje, bajo la conducción de un docente o de manera independiente, se asignarán 0.0625 créditos.

Esta asignación es independiente de la estructura de calendario utilizada y se aplica con base en la carga académica efectiva en horas de trabajo.

NOTA: “No se debe de interpretar que estos créditos le serán otorgados al estudiante por asistencia al tomar las Materias, para ello deberán ser aprobadas las mismas”.

La suma de los créditos asignados en Teoría, Taller y Laboratorio, otorgará los **créditos de la materia.**

- IV. Es **requisito** indispensable para acreditar una materia que incluye prácticas de laboratorio (como es el caso de las materias Química Básica y Termodinámica 1), que el estudiante **apruebe** las prácticas correspondientes. Este criterio es **obligatorio** para las evaluaciones ordinaria, extraordinaria y extraordinaria de regularización.
- V. Los laboratorios que son considerados como materias se evalúan bajo el mismo esquema de estas.
- VI. El estudiante desde su ingreso contará con solo una modalidad para cursar el programa, **Estudiante de Tiempo Completo**. Son estudiantes de **Tiempo Completo** aquellos estudiantes que desde su ingreso al programa llevan la carga completa de materias.
- VII. En caso de no aprobar alguna(s) materia(s), esta(s) se deberá(n) cursar a partir del siguiente ciclo escolar.
- VIII. Para la Acreditación de la materia de **inglés** que en el mapa curricular aparece **sin carga horaria, pero con 10 créditos**, el Departamento de Idiomas de la U.M.S.N.H., evaluará y expedirá el Certificado de ubicación de Nivel del Inglés con que cuente el estudiante, aceptando la Facultad como nivel aprobatorio el nivel intermedio (primeros seis semestres acreditados) que otorga el Departamento de Idiomas de la UMSNH, procediéndose de la siguiente manera:
 - El estudiante podrá, en el momento que juzgue conveniente, a partir de su primera inscripción en la FIM, presentar ante el H. Consejo Técnico de la FIM el Certificado de ubicación de Nivel expedido por el Departamento de Idiomas o en su defecto la documentación comprobatoria (memorándum de calificaciones aprobatorias expedido por el Departamento de Idiomas de la U.M.S.N.H.).
 - Durante el periodo de inscripciones de cada Ciclo Escolar el H. Consejo Técnico de la FIM, revisará los Certificados presentados y en su caso autorizará que el Secretario Académico de la FIM inscriba en la materia a los estudiantes dueños de los mencionados Certificados o memorándums. La calificación que el Secretario les asentará en el Reporte de Calificaciones del SIIA (Sistema Integral de Información Administrativa de la UMSNH) al término del Ciclo Escolar será la que venga en el certificado o el promedio de los seis semestres. Esta materia será evaluada únicamente en el ESTADO DE EXAMEN ORDINARIO.
 - Si el estudiante al inscribirse en el quinto módulo no ha acreditado la materia de inglés se le inscribirá automáticamente a la misma.

- Las materias impartidas en el quinto módulo de la carrera, puedan ser impartidas en el idioma inglés.
- IX. El estudiante tendrá derecho de obtener la Carta de Pasante en Pergamino cuando acumule un mínimo de **314** créditos (esto es, una vez cubierto el cuarto módulo).
- X. Se cursarán las materias Optativas necesarias para cubrir un mínimo de 18 créditos. Estas pueden ser seleccionadas de distintas Áreas del Conocimiento, y llevarse en el orden y tiempo que el Estudiante juzgue conveniente a partir del tercer módulo. El **ANEXO 5** contiene el listado de materias optativas. Tanto en la tabla de Actividades Académicas, como en el Mapa Curricular quedan únicamente nombradas las tres materias Optativas como ***Optativa***. La materia optativa que se cursará en el quinto módulo se recomienda sea impartida en el idioma inglés.
- XI. El estudiante elegirá sus materias optativas de la lista presentada por el H. Consejo Técnico de la dependencia. Dicha elección se efectuará mediante el proceso administrativo que la Facultad determine.
- XII. El H. Consejo Técnico de la dependencia determinará el número mínimo de estudiantes necesario para ofrecer las materias optativas, acorde con las posibilidades institucionales del plantel.
- XIII. Se contará con el listado de materias por módulo, donde se indicarán las horas de teoría, de taller y de laboratorio, la secuencia de seriación, el número de créditos y el carácter obligatorio u optativo de la materia.
- XIV. Una vez concluido el ciclo escolar, el estudiante recibirá un formato que le indicará las materias a que tiene derecho de inscribirse en el ciclo siguiente.
- XV. La inscripción se hará materia a materia evitando el traslape de horarios entre las mismas; la relación entre materia y créditos toma en cuenta las horas de trabajo en cada una de ellas.
- XVI. Una vez inscrito, el estudiante cuenta con un plazo máximo de sesenta días hábiles contados a partir del inicio del ciclo escolar respectivo, para darse de baja en las materias que a su juicio le convenga.
- La carga mínima del estudiante no debe ser inferior a 50 créditos, excepto el caso en que la cantidad de créditos que le falten por cursar sea inferior a dicha cifra.
- XVII. Un estudiante tendrá derecho a darse de baja de una misma materia, una sola vez.
- XVIII. Para tener derecho de cursar las materias del primer módulo, se requiere haber cubierto los requisitos de ingreso.
- XIX. Para tener derecho de cursar las materias del segundo módulo, es requisito mínimo e indispensable:
- Haber cubierto los créditos mínimos correspondientes al primer módulo.
- XX. Para tener derecho de cursar las materias del tercer módulo, son requisitos mínimos e indispensables:

- Tener aprobadas todas las materias del primer módulo (78 créditos), **para la materia inglés**, se refiere a lo estipulado en el primer inciso del **numeral VIII**.

XXI. Para tener derecho de cursar las materias del cuarto módulo, son requisitos mínimos e indispensables:

- Tener aprobadas todas las materias del segundo módulo (152 créditos).

XXII. Para tener derecho de cursar las materias del quinto módulo, son requisitos mínimos e indispensables:

- Tener aprobadas todas las materias del tercer módulo (232 créditos).

Nota: Un estudiante no podrá estar inscrito en más de dos módulos por ciclo escolar.

XXIII. Para ser aprobadas las Prácticas Profesionales son requisitos indispensables:

- Las Prácticas Profesionales deben prestarse en instituciones ajenas a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Haber obtenido cuando menos, **232** de los créditos de todas las materias seriadas y no seriadas, de los primeros tres módulos.
- Solicitar a la Dirección de la Facultad por medio de la coordinación de Prácticas Profesionales la autorización para iniciar periodo de Prácticas Profesionales.
- Cumplir 480 horas mínimas, demostrables mediante constancia(s), debidamente sellada(s) y firmada(s), por la(s) empresa(s) donde se realizaron las prácticas.
- Elaborar el reporte de Prácticas Profesionales de acuerdo al formato autorizado por H. Consejo Técnico de la FIM.

XXIV. Para tener derecho de realizar el Servicio Social es requisito indispensable:

- Haber obtenido cuando menos, **314** de los Créditos Curriculares del PE.
- Cumplir con lo estipulado por el Reglamento General del Servicio Social de la UMSNH.

XXV. Se considerará que el estudiante ha concluido sus estudios, cuando habiendo aprobado todas las materias obligatorias y las mínimas optativas, y haya obteniendo mínimo el número de créditos del Plan de Estudios, establecido en el Mapa Curricular como créditos totales de la carrera (**400**).

XXVI. El tiempo máximo para concluir los estudios del plan es de 10 años.

XXVII. Las prácticas que se realizan en los laboratorios administrados por la FIM, dejarán de ser un complemento de la respectiva materia, para ofertarse anualmente como materias independientes, en horarios que satisfagan las necesidades de los estudiantes.

XXVIII. Todas las situaciones y casos no previstos en el presente reglamento serán resueltas por el H. Consejo Técnico de la Facultad.

Transitorios

- I. Los créditos en exámenes ordinarios, extraordinarios y extraordinarios de regularización, serán los que indica el mapa curricular para cada materia, en forma retroactiva para todos los estudiantes que llevan el Plan Curricular que inició en el ciclo escolar 2016-2017.

7.6. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La actualización del Plan de Estudios es responsabilidad del Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica, el Secretario Académico, las Academias y la Comisión de Rediseño Curricular. Dicha actualización se debe realizar al menos cada cinco años. La Comisión de Rediseño Curricular debe iniciar los trabajos como mínimo un año antes de cumplir el plazo para la revisión.

8.- PERSONAL ACADÉMICO QUE REQUIERE EL PROGRAMA

La Ley Orgánica vigente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, establece que los objetivos centrales de esta Máxima Casa de Estudios, son la investigación científica sobre el conocimiento y propuestas de solución a los problemas sociales, culturales y económicos de la Entidad y del País, llevando los beneficios de la ciencia y la cultura a las clases populares.

La Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana contribuye al cumplimiento del objetivo general de nuestra Universidad, mediante el planteamiento de metas a corto, mediano y largo plazo; ellas son las siguientes:

A corto plazo, es necesario mantener el núcleo de profesionales de la Ingeniería Mecánica con formación de estudios de posgrado, los cuales cuentan con una sólida capacitación y habilidad en la metodología de la investigación científica. Y asegurar el cambio generacional docente con profesores de la Institución que cubran el perfil en ingeniería mecánica.

A mediano plazo, se deberá estar en condiciones de realizar investigación en ciencia básica, dirigida al establecimiento de teorías que permitan explicar procesos y fenómenos mediante enfoques originales, lo que implica incrementar el conocimiento avanzado para el desarrollo de nuevas tecnologías. De igual manera se deberá estar en condiciones para que los docentes adscritos a la Facultad puedan mantenerse actualizados y con oportunidades para lograr mayores perfiles docentes. Establecer convenios con el sector público y privado para que los profesores de la Facultad se incorporen a proyectos de investigación y/o impacto social que reditúen en beneficios mutuos. Incrementar el número de profesores con perfil PRODEP (Programa para el Desarrollo Profesional Docente) y en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) con estrategias institucionales que le permitan lograr esos reconocimientos.

A largo plazo, mantener un núcleo de profesionales en la ingeniería mecánica sólido, productivo y con reconocimiento nacional e internacional en ámbitos de docencia, investigación y difusión del conocimiento. Además, que el resto de los profesores adscritos a la Facultad estén en condiciones de lograr los perfiles PRODEP y SNI y que cuenten con una sólida capacitación y habilidad en el campo de la ingeniería mecánica.

Para la operación del programa de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica, se tiene y se requiere el siguiente personal académico. Ver tablas 5, 6 y 7 y gráfica 2.

Tabla 5. Profesores de Tiempo Completo requeridos para el PE.

PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO REQUERIDOS									
CATEGORÍA	PARA EL CICLO							Actuales en la FIM	FALTAN por categoría
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
PROF. INV. TIT. "A"	1	2	3	3	3	2	2	2	2
PROF. INV. TIT. "B"	4	4	4	4	4	4	4	4	2
PROF. INV. TIT. "C"	11	11	11	11	11	11	11	11	0
TOTAL DE CATEGORÍA	16	17	18	18	18	17	17	17	4
PROF. INV. ASOC. "A"	3	3	5	5	5	5	5	5	0
PROF. INV. ASOC. "B"	3	2	2	2	2	2	2	2	2
PROF. INV. ASOC. "C"	11	11	11	12	13	13	13	13	2
TOTAL DE CATEGORÍA	17	16	18	19	20	20	20	20	4
TEC. ACAD. TIT. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "B"	1	1	1	1	1	1	1	1	2
TEC. ACAD. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL DE CATEGORÍA	1	1	1	1	1	1	1	1	4
TEC. ACAD. ASOC. "A"	1	2	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TEC. ACAD. ASOC. "C"	6	6	5	5	5	5	5	5	2
TOTAL DE CATEGORÍA	7	8	5	5	5	5	5	5	4
AYUD. DE DOCEN. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	41	42	42	43	44	43	43	43	16*

*Ingeniera o Ingeniero Mecánico

Tabla 6. Profesores de Tiempo Parcial requeridos para el PE.

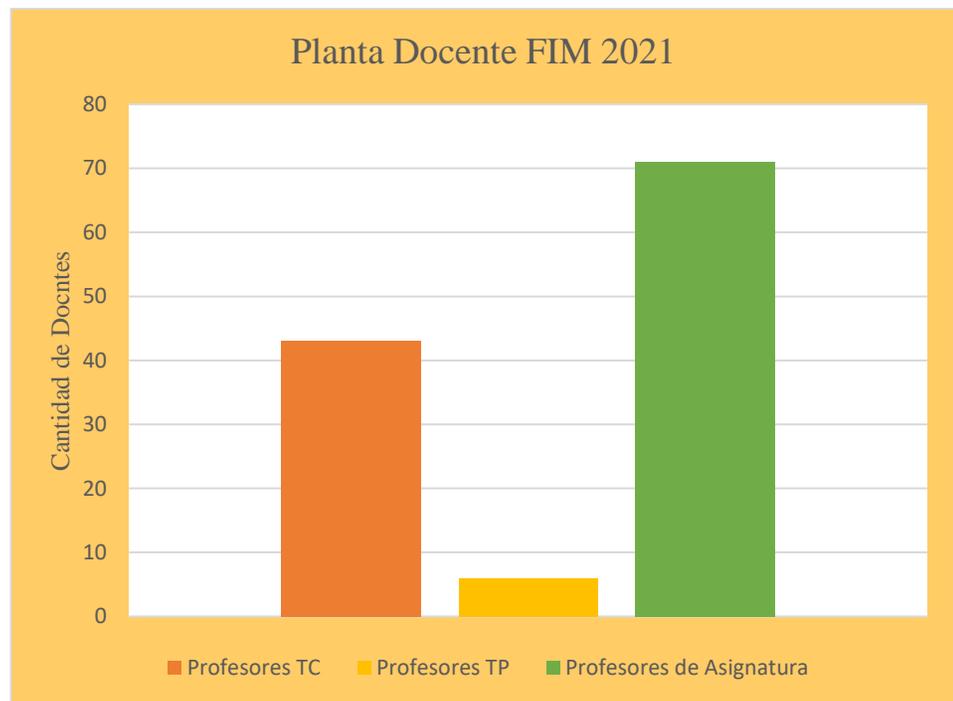
PROFESORES DE TIEMPO PARCIAL REQUERIDOS									
CATEGORÍA	PARA EL CICLO							Actuales en la FIM	FALTAN por categoría
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
PROF. INV. TIT. "A"	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. TIT. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. ASOC. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. ASOC. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "B"	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TEC. ACAD. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL DE CATEGORÍA	1	0	2						
TEC. ACAD. ASOC. "A"	1	1	1	1	1	1	1	1	0
TEC. ACAD. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TEC. ACAD. ASOC. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL DE CATEGORÍA	1	1	1	1	1	1	1	1	2
AYUD. DE DOCEN. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "A"	6	5	5	5	6	5	5	5	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	6	5	5	5	6	5	5	5	0
AYUD. DE INV. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	8	7	6	6	7	6	6	6	4*

*Ingeniera o Ingeniero Mecánico

Tabla 7. Profesores de Asignatura requeridos para el PE.

PROFESORES DE ASIGNATURA (por horas) REQUERIDOS									
CATEGORÍA	PARA EL CICLO							Actuales en la FIM	FALTAN por categoría
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
PROF. DE ASIGNATURA "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROF. DE ASIGNATURA "B"	53	53	50	57	70	67	71	71	0
PROF. DE ASIGNATURA "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	53	53	50	57	70	67	71	71	0
TOTAL									

Fuente: Departamento de Transparencia y Acceso a la Información, UMSNH 2022



Grafica 2. Planta Docente FIM 2021.

9.- PERSONAL ADMINISTRATIVO QUE REQUIERE EL PROGRAMA

Se tiene y se requiere el siguiente Personal Administrativo para la operación del PE de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Ver tabla 8.

Tabla 8. Personal administrativo requeridos para el PE.

PERSONAL ADMINISTRATIVO									
CATEGORÍA	PARA EL CICLO							Actuales en la FIM	FALTAN por categoría
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Oficial Administrativo "A"	0	6	0	1	1	1	1	1	0
Oficial Administrativo "B"	2	0	2	3	3	3	3	3	0
Oficial Administrativo "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Auxiliar de Contabilidad "B"	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Auxiliar de Contabilidad "C"	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Técnico de presupuesto "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Auxiliar de Intendencia "A"	0	4	0	0	1	1	1	1	0
Auxiliar de Intendencia "B"	3	0	3	3	3	3	3	3	0
Auxiliar de Intendencia "C"	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Jefe de Sección de Control Escolar "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grabadista "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecánico "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bibliotecario "A"	1	4	1	1	1	1	1	1	0
Bibliotecario "B"	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Analista programador "F"	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Secretaria de funcionario "A"	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Técnico en mantenimiento "A"	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Director de escuela o instituto	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Secretario de escuela	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Secretaria de funcionario "B"	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Vigilante "C"	0	0	0	0	0	0	1	1	0
TOTAL	10	19	11	13	14	14	15	15	0

10.- COSTOS DE DOCENCIA, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y DE OTROS APOYOS DE INFRAESTRUCTURA.

10.1.- Presupuesto del personal académico y administrativo para que funcione el programa.

10.1.1.- Presupuesto mensual para el personal académico

Las cantidades mostradas en las tablas de costo mensual están expresadas en miles de pesos.

Tabla 9. Costo mensual de profesores de tiempo completo del PE.

COSTO MENSUAL REQUERIDO PARA PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO							
CATEGORÍA	PARA EL CICLO						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PROF. INV. TIT. "A"	9	18	28	29	30	20	21
PROF. INV. TIT. "B"	41	42	44	45	47	48	50
PROF. INV. TIT. "C"	131	135	139	144	149	154	159
TOTAL DE CATEGORÍA	181	195	211	218	225	222	230
PROF. INV. ASOC. "A"	18	18	32	33	34	35	36
PROF. INV. ASOC. "B"	20	14	14	15	15	16	16
PROF. INV. ASOC. "C"	83	85	88	99	111	115	119
TOTAL DE CATEGORÍA	121	118	134	147	160	166	172
TEC. ACAD. TIT. "A"	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "B"	7	8	8	8	8	9	9
TEC. ACAD. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	7	8	8	8	8	9	9
TEC. ACAD. ASOC. "A"	5	10	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "C"	46	39	34	35	36	37	38
TOTAL DE CATEGORÍA	51	49	34	35	36	37	38
AYUD. DE DOCEN. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	360	370	386	408	430	434	449

Nota: Para la elaboración de la tabla se tomó como referencia el sueldo base del tabulador de salarios oficial de la UMSNH 2022.

Tabla 10. Costo mensual de profesores de tiempo parcial del PE

COSTO MENSUAL REQUERIDO PARA PROFESORES DE TIEMPO PARCIAL							
CATEGORÍA	PARA EL CICLO						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PROF. INV. TIT. "A"	0	4	0	0	0	0	0
PROF. INV. TIT. "B"	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	4	0	0	0	0	0
PROF. INV. ASOC. "A"	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0
PROF. INV. ASOC. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "A"	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "B"	4	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	4	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "A"	2	3	3	3	3	3	4
TEC. ACAD. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	2	3	3	3	3	3	4
AYUD. DE DOCEN. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "A"	9	8	8	8	10	9	9
AYUD. DE TEC. ACAD. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	9	8	8	8	10	9	9
AYUD. DE INV. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	15	15	11	11	13	12	13

Nota: Para la elaboración de la tabla se tomó como referencia el sueldo base del tabulador de salarios oficial de la UMSNH 2022.

Tabla 11. Costo mensual de profesores de asignatura del PE.

COSTO MENSUAL PROFESORES DE ASIGNATURA (por horas)							
CATEGORÍA	PARA EL CICLO						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PROF. DE ASIGNATURA "A"	0	0	0	0	0	0	0
PROF. DE ASIGNATURA "B"	9	9	9	11	14	14	15
PROF. DE ASIGNATURA "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	9	9	9	11	14	14	15
TOTAL	9	9	9	11	14	14	15

Nota: Para la elaboración de la tabla se tomó como referencia el sueldo base del tabulador de salarios oficial de la UMSNH 2022.

10.1.2.- Presupuesto mensual del personal administrativo

Las cantidades mostradas en las tablas de costo mensual están expresadas en miles de pesos.

Tabla 12. Costo mensual personal administrativo del PE.

COSTO MENSUAL REQUERIDO PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO							
CATEGORÍA	PARA EL CICLO						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Oficial Administrativo "A"	0	16	0	3	3	3	3
Oficial Administrativo "B"	6	0	6	9	10	10	10
Oficial Administrativo "C"	0	0	0	0	0	0	0
Auxiliar de Contabilidad "B"	0	3	0	0	0	0	0
Auxiliar de Contabilidad "C"	0	3	0	0	0	0	0
Técnico de presupuesto "C"	0	0	0	0	0	0	0
Auxiliar de Intendencia "A"	0	10	0	0	3	3	3
Auxiliar de Intendencia "B"	8	0	8	9	9	9	10
Auxiliar de Intendencia "C"	3	0	3	3	3	3	3
Jefe de Sección de Control Escolar "B"	0	0	0	0	0	0	0
Grabadista "C"	0	0	0	0	0	0	0
Mecánico "C"	0	0	0	0	0	0	0
Bibliotecario "A"	3	12	3	3	3	3	4
Bibliotecario "B"	0	3	0	0	0	0	0
Analista programador "F"	5	0	5	5	5	6	6
Secretaria de funcionario "A"	4	0	4	4	4	4	4
Técnico en mantenimiento "A"	3	0	3	3	3	4	4
Director de escuela o instituto	0	16	0	0	0	0	0
Secretario de escuela	0	11	0	0	0	0	0
Secretaria de funcionario "B"	0	0	4	4	4	4	5
Vigilante "C"	0	0	0	0	0	0	4
TOTAL	31	76	37	44	48	50	56

Nota: Para la elaboración de la tabla se tomó como referencia el sueldo base del tabulador de salarios oficial de la UMSNH 2022.

10.2.- Espacios Físicos y Equipamiento requerido para desarrollar las actividades académicas propuestas

10.2.1.- Ubicación.

La Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se ubica en los Edificios "W", "G", "A", "H" y "J" de Ciudad Universitaria, en la ciudad de Morelia, capital del Estado de Michoacán de Ocampo.

10.2.2.- Aulas.

Las aulas de clase se localizan en el Edificio “W”, son 21 en total con lo que se cubren perfectamente las necesidades de las 21 secciones con que cuenta la dependencia del PE. Se cuenta además con un salón de dibujo, una sala audiovisual y una sala de exámenes Profesionales.

10.2.3.- Laboratorios.

Los laboratorios propios con que cuenta la Facultad de Ingeniería Mecánica son los siguientes y se encuentran ubicados en:

- ▶ Laboratorio de Turbomáquinas. - Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Termodinámica. - Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Máquinas y Equipos Térmicos. - Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire. - Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Física Moderna. - Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Estática. - Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Dinámica. - Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Mecánica Aplicada I y II.- Edificio “G”
- ▶ Laboratorio de Cómputo. - Edificio “W”
- ▶ Laboratorio de Programación y Modelado de Sistemas Físicos. - Edificio “W”
- ▶ Taller Mecánico y Metrología y Laboratorio de Manufactura I y II.- Edificio “J”
- ▶ Laboratorio de Manufactura por Computadora. - Edificio “J”
- ▶ Laboratorio de Robótica. - Edificio “J”
- ▶ Laboratorio o de Automatización. - Edificio “J”
- ▶ Laboratorio de Electrónica. - Edificio “J”
- ▶ Laboratorio de Química. - Edificio “J”
- ▶ Laboratorio de Mecánica de Fluidos. - Edificio “H”
- ▶ Laboratorio de Materiales. - Edificio “J”
- ▶ Laboratorio de Ciencia de Materiales I y II.- Edificio “J”
- ▶ Laboratorio de Instrumentación. - Edificio “J”

Los laboratorios que se imparten mediante convenios con otras dependencias de la Universidad Michoacana, son los siguientes y se encuentran ubicados en:

- ▶ Laboratorio de Ingeniería Eléctrica. - Edificio “G”

10.2.4.- Equipamiento de laboratorio.

El equipo mostrado en la tabla siguiente, es el mínimo requerido para desarrollar las actividades académicas del programa de estudios. Está agrupado en cinco áreas, dentro de las cuales, se encuentran los distintos laboratorios en que se impartirán las prácticas de las actividades académicas que requieren de estas para su complementación.

Tabla 13. Equipo requerido para Laboratorios

EQUIPO- MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal del Laboratorio		FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Área:	FÍSICA			
1	MESA DE FUERZAS	si		
2	DINAMÓMETRO		si	Lab. Física
3	CRONÓMETROS	si		

EQUIPO- MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal del Laboratorio		FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Área:	FÍSICA			
4	GENERADOR DE VAN GRAFF		si	Lab. Electrónica
5	ELECTROSCOPIO		si	Lab. Electrónica
6	FUENTES DE PODER		si	Lab. Electrónica
7	MULTÍMETROS		si	Lab. Electrónica
8	TERMOPARES		si	Lab. Electrónica
9	LÁSER		si	Lab. Física
10	PUNTES DE IMPEDANCIA		si	Fac. de Ing. Eléctrica
11	ELECTRÓMETROS		si	Lab. Electrónica
12	BALANZAS MAGNÉTICAS		si	Lab. Electrónica
13	TESLÁMETRO		si	Lab. Electrónica
14	GENERADOR		si	Lab. Electrónica
15	GENERADORES DE FUNCIONES		si	Lab. Electrónica
16	OSCILOSCOPIO		si	Lab. Física
17	BANCO ÓPTICO Y ACCESORIO		si	Lab. Física
18	TRANSMISOR Y RECEPTOR DE MICROONDAS	si		
19	FUENTES DE LUZ		si	Lab. Física
20	BOMBAS CENTRIFUGAS		si	Lab. Hidráulica
21	MANÓMETROS		si	Lab. Hidráulica y Lab. Térmicas
22	VACUÓMETROS	si		
23	UNIDAD DE REFRIGERACIÓN		si	Lab. Térmicas
Área:	QUÍMICA			
1	BALANZAS ANALÍTICAS		si	Fac. Ing. Química
2	CALORÍMETRO		si	Fac. Ing. Química
3	FUENTES DE PODER DE BAJO VOLTAJE		si	Fac. Ing. Química
4	CRISTALERÍA Y ACCESORIOS PARA EXPERIMENTACIÓN QUÍMICA		si	Fac. Ing. Química
5	REACTIVOS		si	Fac. Ing. Química
Área:	MATERIALES			
	EQUIPO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS:			
1	MONTADORAS		si	Instituto Metalurgia
	PULIDORAS		si	Instituto Metalurgia
2	EQUIPO PARA OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA CON CÁMARA FOTOGRÁFICA		si	Instituto Metalurgia
3	EQUIPO PARA ENSAYES MECÁNICOS (DURÓMETRO Y MAQUINA PARA ENSAYES DE TRACCIÓN, COMPRESIÓN Y FATIGA)		si	Instituto Metalurgia
4	HORNOS PARA FUNDICIÓN Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS		si	Instituto Metalurgia
5	EQUIPO QUÍMICO DIVERSO (BALANZA, MATRACES, TUBOS DE ENSAYE, ETC.)		si	Fac. Ing. Química
Área:	TERMOFLUIDOS			
1	BANCO HIDROSTÁTICO Y DE PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS		si	Lab. Hidráulica

EQUIPO- MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal del Laboratorio		FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Área:	FÍSICA			
2	BANCO DE DEMOSTRACIÓN DE MEDIDORES DE FLUJO		si	Lab. Hidráulica
3	SISTEMAS PARA DETERMINACIÓN DE PERDIDAS DE CARGA EN TUBERÍAS		si	Lab. Hidráulica
4	BANCO DE PRUEBAS MULTIBOMBAS		si	Lab. Hidráulica
5	BANCO DE PRUEBAS DE TURBINAS HIDRÁULICAS		si	Lab. Hidráulica
6	TÚNEL DE VIENTO SUBSÓNICO		si	Lab. Térmicas
7	GENERADOR DE VAPOR		si	Lab. Térmicas
8	COMPRESOR RECIPROCANTE		si	
9	MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA (GASOLINA Y DIÉSEL)		si	Lab. Térmicas
10	UNIDAD DE LABORATORIO PARA AIRE ACONDICIONADO		si	Lab. Térmicas
11	UNIDAD DE CICLO DE REFRIGERACIÓN		si	Lab. Térmicas
12	UNIDADES DE TRANSFORMACIÓN DE CALOR CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y RADIACIÓN		si	Lab. Térmicas
13	INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA LABORATORIO		si	Lab. Térmicas
14	UNIDAD DE LABORATORIO PARA COMBUSTIÓN		si	Lab. Térmicas
Área:	TALLER MECÁNICO Y METROLOGÍA			
1	MESA DE TRABAJO CON TORNILLOS DE BANCO		si	Metal-Mecánica
2	SIERRA CINTA DE CORTE		si	Metal-Mecánica
3	DOBLADORA		si	Metal-Mecánica
4	CIZALLA DE BANCO		Si	Metal-Mecánica
5	EQUIPO DE SOLDADURA (ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA, DE RESISTENCIA)		si	Metal-Mecánica
6	MÁQUINAS HERRAMIENTAS CONVENCIONALES (TORNO, FRESADORA, TALADRO DE BANCO)		si	Metal-Mecánica
7	HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS		si	Metal-Mecánica
8	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL		si	Metal-Mecánica
9	TORNOS, FRESADORAS Y/O CENTROS DE MAQUINADO DE CONTROL NUMÉRICO		si	Control Numérico
10	MANIPULADORES ELECTROMECAÑICOS Y/O NEUMÁTICOS Y SOFTWARE PARA OPERACIÓN Y CONTROL		si	Lab. Neumática,
11	EQUIPO PARA MANEJO DE MATERIALES:			
		BANDAS TRANSPORTADORAS,	si	
		MESAS GIRATORIAS, SENSORES, ETC.	si	
12	EQUIPO PARA MEDICIONES ELÉCTRICAS:			
		MULTÍMETROS,	Si	Lab. Electrónica

EQUIPO- MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS					
Equipo Principal del Laboratorio			FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Área:	FÍSICA				
		OSCILOSCOPIOS,		Si	Lab. Electrónica
		SENSORES, ETC.		si	Lab. Electrónica
13	EQUIPO PARA MEDICIONES TÉRMICAS: (TERMÓMETROS, TERMOPARES)			si	Térmicas
14	EQUIPO PARA MEDICIONES NEUMÁTICAS (MANÓMETROS, VACUÓMETROS)			si	Térmicas, Neumática
15	EQUIPO PARA MEDICIONES MECÁNICAS:				
		REGLAS,		si	Metrología
		FLEXÓMETROS,		si	Metrología, Metal-Mecánica
		CALIBRADORES,		si	Metrología, Metalmecánica, Térmicas
		MICRÓMETROS,		si	Metrología, Metalmecánica, Térmicas
		PLANTILLAS,	si		
		MÁRMOL,	si		
		BLOQUES PATRÓN		si	Metrología, Metalmecánica, Térmicas
16	EQUIPO DE CÓMPUTO (COMPUTADORAS PERSONALES Y/O ESTACIONES DE TRABAJO) CON PERIFÉRICOS			si	Cómputo
17	SOFTWARE PARA DIBUJO, DISEÑO, MANUFACTURA Y SIMULACIÓN			si	Cómputo

10.2.4.1.- Presupuesto para el Equipamiento de los Laboratorios:

Los costos están en Moneda Nacional.

Tabla 14. Presupuesto para equipo de Laboratorios.

PRESUPUESTO PARA EL EQUIPO- MÍNIMO REQUERIDO PARA LOS LABORATORIOS							
Equipo Principal del Laboratorio			PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	PROVEEDOR	
Área:	FÍSICA						
1	MESA DE FUERZAS		\$1032.00	3	\$3096.00	CIENTIKIT INC. http://cienciafacil.com/aparatosdelaboratorio.html	
2	CRONÓMETROS		\$333.00	4	\$1332.00	CRONOMETRO PROFESIONAL VAN ALLEN Todo- DEPORTE.com	
3	TRANSMISOR MICROONDAS	Y RECEPTOR DE	\$14,000.00	2	\$28,000.00	VARIOS	

PRESUPUESTO PARA EL EQUIPO- MÍNIMO REQUERIDO PARA LOS LABORATORIOS					
Equipo Principal del Laboratorio		PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	PROVEEDOR
Área:	FÍSICA				
4	VACUÓMETROS	\$334.00	5	\$1,670.00	Proyectos transfer S.A de C.V
Área:	TERMOFLUIDOS				
Área:	TALLER MECÁNICO Y METROLOGÍA				
5	EQUIPO PARA MANEJO DE MATERIALES:				
	BANDAS TRANSPORTADORAS,	\$84,000.00	1	\$84,000.00	CESCA. BANDA TRANSPORTADORA MARCA HYTROL MODELO TA (JUEGO DE TRANSPORTADORES)
	MESAS GIRATORIAS,	\$26,000.00	1	\$26,000.00	FESTO ST Pneumatic Rotary Table ST 450
	SENSORES, ETC.	\$8,000.00		\$8,000.00	VARIOS
6	PLANTILLAS	\$14,000.00	2	\$28,000.00	MICROMEX
	MÁRMOL	\$15,500.00	1	\$15,500.00	MICROMEX
TOTAL GENERAL				\$195,598.00	

TIPO DE CAMBIO PESO DÓLAR-BANCO DE MÉXICO MAYO 2022: **19.51**

TIPO DE CAMBIO DÓLAR-EURO del BANCO CENTRAL EUROPEO MAYO 2022: **1.0722**

10.2.5.- Cubículos.

Se cuenta con **22** cubículos ubicados en los Edificios “A”, “W”, “G”, y “J”. La siguiente tabla muestra la superficie de cubículo ocupada por cada profesor.

Tabla 15. Superficie de Cubiculos por Profesor.

SUPERFICIE DE CUBÍCULO POR PROFESOR															Total		
Existente	6	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	29
Sup. total en m ²	48.4	46	8.3	8.2	10	6.8	12.9	7.6	8.1	7	9	9	48	38	8		273.72
Promedio prof. por cubículo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
m ² de cubículo por prof.	8.06	9.1	8.3	8.2	10	6.8	12.9	7.6	8.1	7	9	9	12	13	8		136.02

10.2.6.- Biblioteca.

Se cuenta con una biblioteca ubicada en el Edificio “W”.

10.2.7.- Oficinas administrativas.

Las oficinas administrativas se encuentran distribuidas así:

- ▶ Oficinas de la Dirección. Edificio “W”
- ▶ Oficinas de la División de Estudios de Posgrado. Edificio “M”
- ▶ Oficinas del Dpto. de Control Escolar. Edificio “W”
- ▶ Oficinas del Dpto. de Educación Continua. Edificio “W”

10.3 Acervo Bibliográfico.

En la biblioteca de la Facultad se cuenta con un total de **7961** volúmenes bibliográficos, los que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 16. Acervo Bibliográfico de la FIM.

ACERVO BIBLIOGRÁFICO EXISTENTE EN LA BIBLIOTECA DE LA FIM POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO		
ÁREA DEL CONOCIMIENTO		VOLÚMENES
CB	Ciencias Básicas	1840
CI	Ciencias de la Ingeniería	2740
IA	Ingeniería Aplicada	2631
CS	Ciencias Socio humanísticas	497
OC	Otros Cursos y diccionarios	541
TOTAL		7961

11.- NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA

11.1.- Ingreso y permanencia

Para **ingresar** a cursar la Licenciatura en Ingeniería Mecánica en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH el estudiante deberá cumplir con los requisitos:

- ▶ Haber cursado y aprobado el bachillerato en Ingeniería y Arquitectura o equivalente.
- ▶ Solicitar y realizar todos los trámites de ingreso establecidos por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- ▶ Solicitar y realizar todos los trámites de ingreso establecidos por la Facultad de Ingeniería Mecánica.
- ▶ Los estudiantes que hayan cumplido con lo estipulado anteriormente tendrán derecho de inscribirse en todas las materias correspondientes al primer módulo, excepto los estudiantes de nuevo ingreso que fueron condicionados para su admisión por el H. Consejo Técnico de la FIM y aquéllos que hayan cursado materias equivalentes, quienes quedarán sujetos al dictamen emitido por la Subdirección de Revalidación de la UMSNH.

Para **permanecer** cursando la Licenciatura en Ingeniería Mecánica en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH el estudiante observará la siguiente normatividad:

- ▶ Las evaluaciones se realizarán en cada asignatura mediante la aplicación de exámenes departamentales programados por el H. Consejo Técnico de la Facultad, acorde con el Reglamento Interno elaborado para tal fin, el cual no contravendrá a lo establecido en el Reglamento General de Exámenes de la UMSNH.
- ▶ Los Exámenes Extraordinarios y Extraordinarios de Regularización serán también departamentales y se regirán por lo establecido en el reglamento interno de la Facultad y el reglamento general de exámenes de la UMSNH.

- ▶ En los **Exámenes Extraordinarios y Extraordinarios de Regularización**, será asentada la Calificación que arroje la evaluación de los mismos y, obtendrá los **créditos** de la Materia.
- ▶ Para que una materia de Planes de Estudio anteriores y/o distintos se considere convalidada en el Nuevo Plan de Estudios, su contenido debe cubrir como mínimo el 88% del programa de la materia equivalente del Nuevo Plan.
- ▶ Los créditos para materias de Planes anteriores y/o distintos se otorgarán con el mismo criterio de asignación de créditos del Plan de Estudios Nuevo, indicados en el Artículo iii del presente Reglamento.
- ▶ Existe la alternativa de regularización para la última generación del Plan de Estudios en liquidación en los siguientes términos: los estudiantes que después de haber presentado los exámenes extraordinarios de regularización adeuden como máximo dos materias, en el curso de liquidación, tendrán la oportunidad de presentar un examen más, dentro de las dos siguientes semanas de aplicado éste. De no aprobar alguna de ellas o las dos, se ofrecerá un curso remedial de cuatro semanas, después del cual se aplicará nuevamente un examen. De acreditarlo, se podrán inscribir al año siguiente. En caso de no aprobar una o las dos materias en ésta nueva oportunidad, se tendrá que inscribir al módulo correspondiente del nuevo Plan de Estudios, pudiendo revalidar las materias ya aprobadas, con las equivalencias entre ambos planes, además deberá cursar las nuevas asignaturas del módulo al que se inscriba.
- ▶ Los estudiantes que tengan reprobadas más de dos materias después de los exámenes extraordinarios de regularización tendrán que repetir el curso inscribiéndose en el módulo correspondiente al nuevo Plan de Estudios, pudiendo revalidar las materias ya aprobadas acreditándolas con su equivalente.
- ▶ El Estudiante tiene un máximo de 10 Años a partir de su ingreso al programa de estudios para concluirlo.
- ▶ Cumplir con la normatividad interna de la Facultad, así como con lo establecido en la Legislación Universitaria vigente.

11.2.- Obtención del Título

a). El título que se otorga es: **Ingeniero(a) Mecánico(a)**.

b). Los egresados de la Facultad para obtener su título, deberán de cumplir con los siguientes requisitos:

- i. Obtener el número mínimo de créditos requeridos para la aprobación del plan de estudios vigente de la carrera (400).
- ii. Aprobar la totalidad de los cursos curriculares y tres optativos del Plan de Estudios.
- iii. Haber liberado el servicio social.
- iv. Haber liberado las prácticas profesionales.
- v. Comprobar la asistencia mínimo a:
 - a. 15 Conferencias con temas relacionados a la ingeniería mecánica, cinco de las cuales pueden incluir temas de equidad de género, desarrollo sustentable, cambio climático, educación inclusiva, nicolaicismo y ética.
 - b. 3 Seminarios o 3 Cursos de Actualización o 2 seminarios y 1 curso de Actualización o 1 seminario y 2 cursos de Actualización o 3 tianguis de la ciencia o 3 exorientas universitarias o 2 tianguis de la ciencia y 1 exorienta universitaria o 1 tianguis de la ciencia y 2 exorienta universitarias. Estos deberán ser en el área de ingeniería mecánica.
 - c. 2 Congresos o 1 diplomado ambos en el área de ingeniería mecánica.

- vi. En general, cumplir con lo establecido en la reglamentación interna de la Facultad y en la legislación universitaria para tal efecto.
- c). -La Facultad de Ingeniería Mecánica, ofrece a sus egresados, la posibilidad de titularse mediante las siguientes opciones de titulación:
1. Tesis Profesional.
 2. Libro de Texto o Prototipo Didáctico.
 3. Diseño o Rediseño de Equipo, Aparato o Maquinaria.
 4. Tesina.
 5. Examen General de Conocimientos.
 6. Promedio General de Calificaciones.
 7. Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica-Ceneval.
 8. Memoria de Experiencia Profesional.
 9. Por Actividad de Investigación.

Tesis Profesional. - Se denomina tesis profesional a la presentación de los resultados obtenidos de una investigación metódica realizada por el (los) candidatos (s).

Toda tesis debe estar compuesta por los siguientes elementos: Tema de investigación, problema de investigación e interrogantes, marco teórico o estado del arte, hipótesis y objetivos de la investigación, aspectos metodológicos, análisis de los datos, conclusiones, bibliografía y anexos.

Una tesis para licenciatura se refiere a un estudio particular de un problema en el que se aporta, si no originalidad, sí algo que puede servir o ser útil en sus resultados, es decir los resultados obtenidos de dicha investigación científica o tecnológica deben ofrecer una aportación aplicada a una realidad concreta y que beneficie al entorno social y productivo de la localidad, de la región y/o de la nación mexicana. Hoy en día se cuenta con un Reglamento para la Elaboración de Tesis de Licenciatura, aprobado el 10 de abril de 2008.

Libro de Texto o Prototipo Didáctico. - Se denomina al documento que contiene información relevante e innovadora relacionada con alguna asignatura del plan de estudios vigentes de la carrera de INGENIERO MECÁNICO.

Diseño o Rediseño de Equipo, Aparato o Maquinaria. - Se considera al Diseño o modificación de uno o más de sus componentes originales, que tienden a mejorar su funcionamiento logrando con ello un impacto económico o de calidad que sea de utilidad en alguna empresa, centro de investigación, industria o institución educativa.

Tesina. - La titulación por Tesina es una manera de titularse por medio de cursos de actualización y elaboración de un trabajo escrito. Por éste medio se han titulado una gran cantidad de egresados. Esta opción requiere de una inversión de tiempo de aproximadamente un año en cursos, y lo que dure la elaboración del trabajo de titulación llamado Tesina. Por lo cual es sumamente atractiva para aquellos estudiantes que cursan el último grado de la carrera. Curso de Actualización es aquel que ofrece la institución y que posee las siguientes características:

- Contiene temas que no están considerados en los planes y programas de estudios de la carrera de Ingeniero Mecánico, pero que son afines a ella.

- Es de nivel poslicenciatura.
- Proporciona un refuerzo de los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- Induce a la investigación.
- Contribuye al sustento del perfil profesional.
- Tiene una duración de un mínimo de 144 horas.

Examen general de conocimientos. - Comprenderá la aprobación de un examen oral, que consistirá en una exploración general de los conocimientos del estudiante, donde este demuestre su capacidad para aplicarlos y que posee criterio profesional.

La Facultad de Ingeniería Mecánica podrá asumir el resultado de un examen general de conocimientos aplicado por una entidad externa.

El H. Consejo Técnico autorizará las evaluaciones externas que podrán ser consideradas como opción de titulación.

Promedio general de calificaciones. - El egresado podrá titularse sin realizar ningún trabajo profesional, al haber obtenido un promedio aritmético de calificaciones mayor o igual a 9.0 (en escala de 0 a 10) en total de su carrera.

Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica - CENEVAL. Consiste en la realización y aprobación de un examen diseñado, practicado y evaluado por el Organismo externo para la evaluación **CENEVAL**.

Memoria de Experiencia Profesional.- Consiste en la elaboración de un informe técnico de un proyecto desarrollado para el sector productivo o de servicios, o un resumen de actividades profesionales de innovación de sistemas, aparatos o mejoramiento técnico de algún proceso. Dicha actividad profesional debe estar relacionada con la carrera de INGENIERO MECÁNICO.

Por actividad de Investigación. - El egresado podrá elegir esta opción, como producto de su participación en un proyecto de investigación aprobado por la Facultad de Ingeniería Mecánica, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) o alguna otra institución afín estatal o federal. Deberá entregar un trabajo escrito que podrá consistir en un artículo académico del área de ingeniería mecánica aceptado para su publicación en una revista arbitrada (recomendables revistas registradas en el padrón de CONACyT, en el JCR o en Latindex) o el registro de una Patente o Diseño Industrial ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). En todos los casos el egresado deberá aparecer como primer o segundo autor.

Todas las opciones de titulación del Plan de Estudios se encuentran contenidas en la Reglamentación Interna de la Facultad, y pueden ser consultadas en el **“Reglamento de Opciones de Titulación”**, donde se especifican las características de dichas opciones, el perfil y los requisitos que deben cubrirse.

12.- PLAN DE DESARROLLO DEL PROGRAMA

La Facultad de Ingeniería Mecánica plantea un conjunto de programas de desarrollo institucional, que contribuyan a mejorar los resultados del quehacer académico y administrativo de la Facultad.

12.1.- Prácticas profesionales

Objetivo: Que el estudiante aplique los conocimientos que ha adquirido y que compruebe éstos en las diferentes actividades que tienen lugar en las empresas, así como que adquiera la experiencia de relacionarse con los diferentes grupos de trabajo, para lo que se ejecutaran las siguientes **estrategias:**

- La Facultad tramitará convenios con las diferentes industrias y centros de investigación a nivel estatal y nacional, para que los estudiantes puedan realizar estas prácticas.
- La Facultad publicará las solicitudes de las empresas para la realización de prácticas profesionales, cuidando que no afecten el ciclo escolar del estudiante.
- El estudiante podrá realizar estas prácticas al haber obtenido cuando menos, **232** de los Créditos de todas las materias Seriadas y No Seriadas, de los Primeros Tres Módulos, teniendo una duración de **480 horas**, las cuales se podrán realizar en diferentes periodos y/o empresas, mismas que se comprobarán con una constancia emitida por la(s) empresa(s).

12.2.- Bolsa de Trabajo

Objetivo: Que el egresado al término de su carrera se incorpore al sector productivo, teniendo la opción de elegir de entre varias empresas su posible contratación. Para esto es indispensable que la Facultad cuente con una bolsa de trabajo actualizada, que funcione con las siguientes **estrategias:**

- La Facultad solicitará a las diferentes empresas que se ubican en el Estado, así como a nivel nacional, bolsa de trabajo para sus egresados, recurriendo además a organismos del sector empresarial, como la COPARMEX, STPS, EL CONSEJO COORDINADOR EMPRESARIAL, etc., estableciendo convenios entre estos y la Facultad.
- La Facultad publicará las plazas vacantes de las diferentes empresas y organismos, quedando sujeto para su asignación cumplir con los requisitos establecidos por las mismas.

12.3.- Seguimiento de egresados

Objetivo: Establecer programas que permitan conocer la ubicación de los egresados; así como identificar las maneras más rápidas y efectivas de comunicación, con el fin de estrechar los vínculos, y mantener una comunicación permanente.

Esto permitirá mantener actualizada la información de cada profesionista egresado de la Facultad; y a la vez, un conocimiento oportuno relativo al estado y tendencias de desarrollo

de la industria, que, al ser incorporado a los contenidos del plan de estudios, garanticen la idoneidad de los egresados para participar exitosamente en la resolución de la problemática propia de la industria, que se encuentra en plena transformación, para lo cual, se adoptaran las siguientes **estrategias**:

- Aprovechar todo tipo de trámite que el egresado realice con la institución para recopilar información; entre otros trámites se pueden considerar los siguientes: Solicitud de aceptación de temas de tesis, trámites para la liberación del Servicio Social o de las Prácticas Profesionales, Revisión de Tesis, presentación de Examen Recepcional, trámite de firma, registro de título, etc.
- Crear la Sociedad de ex–estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica, con el fin de que promuevan reuniones periódicas con los estudiantes y egresados.
- Promover reuniones formales e informales entre egresados de las distintas generaciones.
- Impulsar eventos nacionales de carácter académico vinculados con la Ingeniería Mecánica.
- Implementar mecanismos de comunicación accesible con el interesado: teléfono, correo electrónico, mensajería, redes sociales, etc.
- Utilizar las modalidades de comunicación existente, para mantener al egresado informado acerca de: cursos de actualización, conferencias, cursos de especialización y posgrados, congresos, etc.
- Preparar formatos para aplicar encuestas a todos los egresados utilizando los medios idóneos.

12.4.- Capacitación y Actualización permanente de personal académico y personal administrativo.

Objetivo: Crear las condiciones y aumentar las facilidades para que el personal académico y administrativo, pueda participar activamente en eventos de su interés, que coadyuven a lograr un mejor nivel de preparación en cada una de las áreas de la Facultad; así como una mejora de las capacidades requeridas, para cumplir con sus responsabilidades de manera más eficiente. Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes **estrategias**:

- Promover la participación del personal académico y administrativo en aquellos cursos que sean de su interés dentro de su área de desempeño, tales cursos pueden ser: cursos cortos de especialidad, de posgrado, de habilidades, etc.
- Estimular la participación del personal académico en la realización de proyectos de investigación.
- Alentar la participación de los docentes en programas de intercambio con centros de investigación o universidades nacionales o extranjeras.
- Propiciar la participación de los académicos en programas de estancias en la industria o en otras universidades nacionales o extranjeras.

- Organizar cursos sobre técnicas y métodos de la enseñanza, para complementar la formación propiamente técnica del académico.
- Contribuir con propuestas de cursos y otras actividades relacionadas con la Ingeniería Mecánica, ante la Comisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento de la UMSNH.

12.5. Revisión continua del contenido de los programas.

Objetivo: Actualizar de manera constante y permanente el contenido de los programas de las materias que conforman el programa de estudios de la carrera, tomando en cuenta el avance científico-tecnológico en el área de la ingeniería mecánica, así como el desarrollo y la modernización de la industria sin dejar de lado los objetivos específicos de los cursos y los de la carrera misma. Para alcanzar este objetivo se trabajarán las siguientes **estrategias:**

- Al término de cada ciclo escolar, los coordinadores de academia en conjunto con los jefes de materia, deberán elaborar un reporte de la evaluación de cada uno de los programas de las asignaturas que le competen a cada uno de ellos, el cual será entregado al Secretario Académico de la Facultad.
- En la elaboración del reporte, los docentes que conforman cada uno de las academias, deberán tomar en consideración aspectos como: índices de reprobación y deserción, el número de horas para la teoría y práctica, así como el contenido programático de los cursos. Finalmente se deberán integrar los avances técnico-científicos que se consideren pertinentes.
- Una fuente de acopio de información, que es necesario tomar en cuenta, consiste en las recomendaciones y opiniones resultado de estudios o de la experiencia, que sean presentadas por sociedades de profesionales, de industriales o de egresados de la institución.
- La aprobación e incorporación de los cambios en los contenidos programáticos, primero serán acordados por los integrantes de la academia respectiva y posteriormente se deberán turnar al H. Consejo Técnico para su análisis y aprobación en caso de que procedan, previo visto bueno de la Comisión de Rediseño Curricular.

12.6.- Investigación científica

Objetivo: Promover la investigación entre el personal docente y los estudiantes del programa de estudios, haciendo accesibles las herramientas metodológicas, necesarias para la investigación, mediante la organización de cursos; tales como:

- Filosofía de la ciencia
- Historia de la ciencia
- Metodología de la investigación.
- Técnicas de la investigación.
- Técnicas didácticas para la enseñanza.

Aplicando para tal efecto las siguientes **estrategias:**

- Organizar periódicamente reuniones, en las que los investigadores expongan a la crítica y la autocrítica, los proyectos de investigación propuestos o en desarrollo, propiciando de esta manera, el intercambio de ideas, opiniones y experiencias.
- Organizar reuniones periódicas con la finalidad de informar ampliamente acerca de los requisitos y formatos para la presentación de los protocolos de investigación, así como de los períodos de tiempo establecidos.
- Establecer el vínculo de comunicación directa con los Profesores Investigadores y la Coordinación de Investigación Científica.
- Promover que cada profesor Investigador titular presente a la Coordinación de la Investigación Científica, cuando menos un proyecto de investigación por año, y divulgue los resultados obtenidos.
- Realizar los trabajos de investigación ajustándose a los períodos proyectados y entregar los informes correspondientes.

12.7.- Prestación de servicios técnicos a usuarios externos

Objetivos: Involucrar a los académicos, principalmente profesores investigadores, en la resolución de problemas de relevancia industrial o de interés práctico, para algún sector o grupo social.

Vincular de manera directa a los recién egresados y estudiantes de los últimos módulos, con las industrias, empresas, instituciones u organizaciones que sean fuentes potenciales de empleo o demandantes de acciones de servicio social; así como ofertantes de facilidades para realizar prácticas profesionales.

Propiciar un acercamiento que dé lugar a relaciones más estrechas y constructivas entre la Facultad y la comunidad en la que está inmersa, desarrollando las siguientes **estrategias:**

- Elaborar dentro de las academias correspondientes, los reglamentos que normen las formas de participación y de reconocimiento, que correspondan a los distintos sujetos que intervengan en esas acciones.
- Establecer y actualizar periódicamente, dependiendo del personal altamente capacitado y de los recursos físicos y materiales disponibles, catálogos de servicios técnicos.
- Difundir ampliamente entre los demandantes de servicios, estos catálogos; y ampliar la información aprovechando los medios masivos de comunicación, así como los foros que para ello existen o sean creados en el futuro.
- Favorecer la participación de los estudiantes de módulos superiores y de egresados en este renglón, con la finalidad de que puedan adquirir una formación profesional más sólida.

- Explorar la posibilidad y, en su caso, llevar a efecto convenios de colaboración Facultad-Industria, que permitan aprovechar óptimamente los recursos materiales y de investigación con que cuenten ambas partes.

12.8.- Servicio Social

Objetivos: Fomentar el Servicio Social, como una forma de retribuir a la sociedad por la formación profesional recibida en las Universidades Publicas. El estudiante podrá realizar su Servicio Social al haber obtenido cuando menos, **314** de los Créditos Curriculares de la carrera.

Apoyar la realización del Servicio Social que de manera reglamentaria se demanda como requisito previo para la titulación, aplicando las siguientes **estrategias:**

- Mantener contacto estrecho con las dependencias gubernamentales que son responsables o que se relacionan con esta función, para establecer acciones coordinadas.
- Elaborar y mantener permanentemente actualizado un directorio de instituciones y empresas públicas, y organizaciones sociales, que sean demandantes potenciales de acciones de servicio social.
- Colaborar con las dependencias gubernamentales correspondientes, opinando acerca de los programas que involucren acciones de servicio social.
- Evaluar los grados de avance y los resultados conseguidos con los programas puestos en operación; para que una vez comparados con las metas y objetivos propuestos, se planteen alternativas que hagan más efectivas las acciones de servicio social; o bien se proponga la extensión de los mismos.

12.9.- Talleres extracurriculares

Objetivo: Promover el desarrollo armónico de los estudiantes con el propósito de favorecer la superación académica, al mismo tiempo propiciar una formación sólida e integral del individuo, trabajando para tal efecto, con las siguientes **estrategias:**

- Establecer convenios con la Escuela de Bellas Artes, el Departamento de Educación Física, el Departamento de Vinculación y Desarrollo, así como con la Secretaría de Difusión Cultural de la propia Universidad Michoacana, con la finalidad de organizar actividades orientadas al desarrollo artístico, deportivo, recreativo y cultural en general.
- Mantener una comunicación estrecha con Instituciones, organismos y dependencias como: La Comisión Nacional del Deporte (CONADE), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), así como con las asociaciones deportivas estatales para impulsar la participación de la juventud en los distintos torneos organizados en el estado y el país.

- La Facultad de Ingeniería Mecánica ofertará cursos de nivelación a fin de reforzar el desempeño escolar de los estudiantes. Dichos cursos serán administrados por la Coordinación de Cursos de Titulación y Actualización.

12.10.- Actualización curricular

Objetivo: Mantener actualizado el programa de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica de la Facultad, para evitar que los egresados estén desfasados en su formación profesional con las exigencias, necesidades y retos de su tiempo, para lo cual, se desarrollaran las siguientes **estrategias:**

- Preservar la comisión de Rediseño Curricular en actividad permanente. Sus miembros serán sustituidos conforme al reglamento de trabajo de la propia comisión, ya sea en su calidad de profesores (as) o de estudiantes (as).
- La Secretaría Académica convocará por lo menos a una reunión anual a los miembros de la comisión con la finalidad de leer, comentar y analizar los avances y tendencias que tenga la teoría curricular, para el programa de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica, de acuerdo con los cambios y nuevos retos profesionales, relacionados al progreso y desarrollo que se presenten en la industria, sabiendo que periódicamente se tendrá que solicitar la acreditación del programa de estudios a los organismos acreditadores, el cual sufrirá las modificaciones que sean necesarias, para cumplir con los requisitos planteados por el mismo, en la formación de Ingenieros Mecánicos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, reforma Curricular 2017.
- [2] Retención y deserción en un grupo de Instituciones Mexicanas de Educación Superior, Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES 2007.
- [3] Visión y Acción 2030, Propuesta de la ANUIES para renovar la Educación Superior en México, ANUIES 2018.
- [4] Marco de Referencia del 2018 del CACEI en el contexto Internacional, CACEI 2020.
- [5] Principios y Estándares para la evaluación de Programas Educativos Presenciales en las Instituciones de Educación Superior 2018, CIEES 2018.
- [6] Guía para el sustentante Examen Intermedio de Licenciatura en Ciencias Básicas de Ingenierías • EXIL-CB, CENEVAL 2017.
- [7] Guía para el sustentante Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica (EGEL-IMECA), CENEVAL 2017.
- [8] Jorge Luis Tena García, Reporte y análisis del desempeño de sustentantes provenientes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH con clave de institución: IES 147283 en examen EGEL IMECA de 2011, 2017 y 2019, febrero 2020.
- [9] Ley Orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH 1986.
- [10] Guía para la Elaboración y Presentación de los Proyectos de Creación y Reforma de Programas del Nivel Técnico, Técnico Superior Universitario y Licenciatura, 2020.
- [11] <https://www.cuentame.inegi.org.mx/economia/pib.aspx?tema=e> , INEGI, consultada el 15 de enero de 2022.
- [12] CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA CACEI <http://www.cacei.org/index.html>, última actualización abril 2022.
- [13] PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL DE 2021 – 2030, UMSNH.
- [14] PLAN DE DESARROLLO DE LA FIM 2001- 2010.
- [15] REGLAMENTOS INTERNOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



ANEXOS

ANEXO 1.- ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ANEXO 2.- MAPA CURRICULAR

ANEXO 3.- TABLAS DE REVALIDACIÓN DE MATERIAS

ANEXO 4.- REGLAMENTOS DEL PROGRAMA

ANEXO 5.- PROGRAMAS DE LAS MATERIAS



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Facultad de Ingeniería Mecánica

Actualización Curricular 2020-2022

Morelia Michoacán, mayo de 2022

Fecha de aprobación por el H. Consejo Universitario : **11 de Diciembre de 2023**