



# PLAN DE DESARROLLO 2020-2024

*Dr. J. Israel Betancourt Reyes*



Instituto  
de Investigaciones  
en Materiales-UNAM

## Contenido

OBJETIVO .....	2
VISION .....	2
INTRODUCCION.....	3
FORTALEZAS Y AREAS DE OPORTUNIDAD .....	6
RETOS DEL IIM.....	9
EJES ESTRATEGICOS.....	13
CONGRUENCIA CON EL PLAN DE DESARROLLO UNAM 2019-2023 .....	17
PROYECTOS QUE INTEGRAN LOS EJES ESTRATEGICOS Y SUS OBJETIVOS.....	20
APUNTE FINAL.....	25
ANEXOS .....	26
PROPUESTA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE DESARROLLO IIM 2016-2020.....	27
JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS O DE REEMPLAZO PARA INVESTIGADORES EN AREAS EMERGENTES DE LA CIENCIA E INGENIERIA DE MATERIALES.....	30
JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS O DE REEMPLAZO PARA TECNICOS ACADEMICOS EN AREAS EMERGENTES EN EL IIM .....	35
Servicios de Vinculación.....	36
Ingeniería de Superficies y Tribología.....	35
Procesos de Síntesis orgánica y operaciones unitarias.....	36
JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS O REEMPLAZO PARA TECNICOS ACADEMICOS EN SERVICIOS ESTABLECIDOS CON DEMANDA CRECIENTE.....	377
Servicios de cómputo .....	377
Servicios bibliotecarios.....	39
UNIDAD MORELIA .....	411
JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS PARA INVESTIGADORES.....	411
Materiales reciclables y biodegradables .....	41
UNIDAD MORELIA .....	411
JUSTIFICACION DE PLAZA NUEVA PARA UN TECNICO ACADEMICO .....	41
MATRIZ DE INDICADORES .....	421

## OBJETIVO

Este Plan de Desarrollo 2020-2024 establece las directrices para seguir impulsando la productividad científica primaria de calidad en el IIM mediante el fortalecimiento de la planta académica y el fomento de proyectos de investigación interdisciplinarios en temáticas de vanguardia en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales que generen conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social, propiciando una mayor incidencia en la resolución de problemas de interés nacional. Asimismo, se busca mantener y renovar una infraestructura funcional para la investigación, así como mejorar la eficiencia en la formación de recursos humanos de alto nivel. En el área administrativa se pretende contar con servicios de apoyo ágiles y sencillos que faciliten la gestión de trámites de apoyo a la investigación.

## VISION

El Instituto de Investigaciones en Materiales estará a la vanguardia en la investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales a nivel nacional e internacional generando conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social; así como en la formación de recursos humanos de alto nivel que aporten especialistas útiles a la sociedad en la solución de problemas nacionales y que contribuyan al fortalecimiento de la UNAM en su carácter de Universidad Nacional.

## INTRODUCCION

El Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) es una entidad académica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de acuerdo al Artículo 9º del Estatuto General de la UNAM, que forma parte del Subsistema de la Investigación Científica. El IIM inició actividades como Centro de Materiales, el cual fue creado el 1º de febrero de 1967. A partir de 1969, se diversificaron sus áreas de investigación con la realización de estudios en polímeros y materiales metálicos y cambió su nombre a Centro de Investigación de Materiales. Posteriormente, en 1973, se emprendieron investigaciones en materiales cerámicos y energía solar y se adoptó, para su organización académica, una estructura matricial integrada por tres departamentos: Ciencia de Materiales, Tecnología de Materiales y Desarrollo Industrial de Materiales, con cuatro áreas temáticas: Materiales Metálicos y Cerámicos, Materiales Poliméricos, Materiales y Procesos para Sistemas de Energía y Física de Materiales a Bajas Temperaturas. El 21 de noviembre de 1979, el Centro de Investigación de Materiales se convirtió en el actual Instituto de Investigaciones en Materiales, dedicado al trabajo académico fundamental y aplicado en lo que a ciencia e ingeniería de materiales se refiere. La estructura académica del nuevo Instituto de Investigaciones en Materiales consistió en ese entonces de 4 departamentos de investigación por área temática: Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros, Física de Materiales a Bajas Temperaturas y Energía Solar. A partir del año 2013, se cuenta con cinco departamentos: Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros, Materia Condensada y Criogenia, Reología y Mecánica de Materiales y de Materiales de Baja Dimensionalidad, así como una Unidad Foránea: la Unidad Morelia.

La misión actual del IIM es realizar investigación científica y tecnológica sobre la estructura, las propiedades, los procesos de transformación y el desempeño de los materiales, así como formar recursos humanos de alta calidad en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales y difundir ampliamente los resultados de sus investigaciones, proporcionando a los investigadores, técnicos académicos y estudiantes asociados las facilidades y apoyo para que realicen investigaciones de actualidad que contribuyan al conocimiento universal y favorezcan al resto de la comunidad universitaria y a la sociedad.

Los objetivos del IIM son los siguientes:

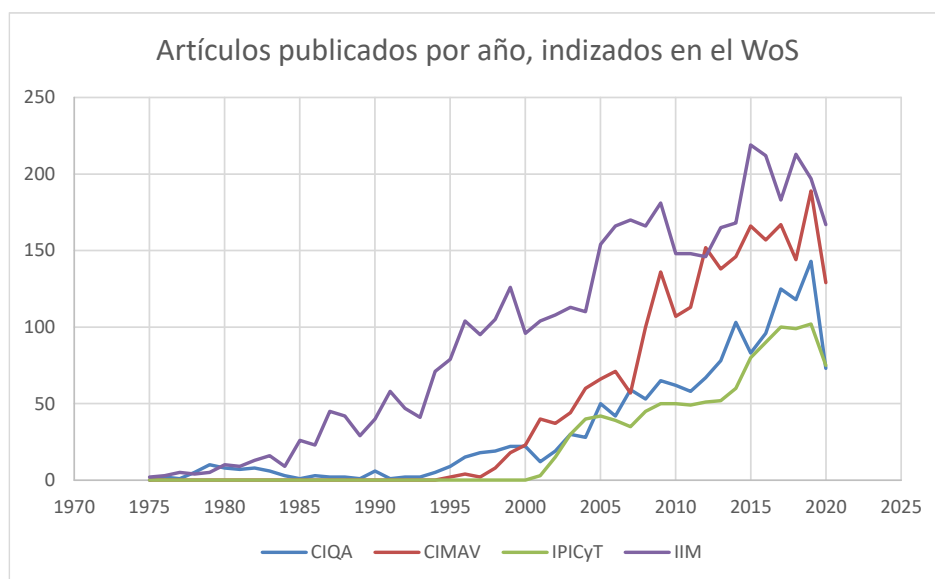
- a) Contribuir al estudio teórico y experimental de los materiales.
- b) Generar conocimiento nuevo sobre la correlación síntesis-estructura y propiedades de los materiales
- c) Generar nuevos materiales, procesos de transformación y aplicaciones.
- d) Formar recursos humanos de excelencia en el área de ciencia e ingeniería de materiales.
- e) Contribuir a la aplicación tecnológica de los materiales y propiciar la vinculación con el sector industrial.
- f) Prestar servicios de investigación científica y tecnológica, además de asistencia técnica en el área de ciencia e ingeniería de materiales.
- g) Difundir ampliamente los estudios que se realicen y los resultados y productos que se obtengan.
- h) Las demás que le confiere la Legislación Universitaria.

La estructura académico-administrativa del IIM está conformada por las siguientes instancias:

- a) El Director;
- b) El Consejo Interno;
- c) La Comisión Dictaminadora;
- d) La Secretaría Académica;
- e) La Secretaría Técnica de Vinculación;
- f) Los Departamentos de Investigación
  - ✓ Departamento de Materia Condensada y Criogenia;
  - ✓ Departamento de Materiales Metálicos y Cerámicos;
  - ✓ Departamento de Polímeros;
  - ✓ Departamento de Reología y Mecánica de Materiales;
  - ✓ Departamento de Materiales de Baja Dimensionalidad) y la
  - ✓ Unidad Morelia;
- g) La Secretaría Técnica de Formación de Recursos Humanos;
- h) La Secretaría Técnica;
- i) La Secretaría Administrativa;
- j) La Coordinación de Biblioteca.

En el entorno nacional, la UNAM ha marcado la pauta desde hace 50 años en la investigación enfocada en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales, a través de la destacada labor académica del Instituto de Investigaciones en Materiales fundado en 1967. Por esa misma época se inicia la maestría en Física de Materiales con sede en la Facultad de Ciencias, lo que posicionó a la UNAM de forma pionera en el ámbito educativo de nivel superior en México en cuanto a la posibilidad de realizar estudios especializados en Ciencia de Materiales. El IIM ha dado origen a otros centros de investigación como el Centro de Investigación en Energía (actualmente Instituto

de Energías Renovables), además de impulsar el crecimiento de unidades de investigación en otras universidades públicas como fue la creación del Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí y el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) de CONACYT. Desde su fundación, el IIM es referente para otros centros especializados en ciencia de materiales, tanto públicos como privados, en virtud de la calidad y variedad de las temáticas de investigación que se llevan a cabo, tal y como se muestra en la Fig.1, la cual ilustra una tendencia histórica claramente favorable al IIM, en términos del número total de artículos indizados por año que publica su personal académico, comparado con centros CONACYT equivalentes. Las áreas de trabajo de nuestro Instituto están descritas en 14 líneas de investigación, las cuales abarcan tópicos que van desde nanoestructuras, hasta materiales funcionales de diversos tipos (biomateriales, metales, cerámicos, polímeros y compositos), incluyendo también líneas de trabajo muy exitosas en reología, películas delgadas y simulación computacional de materiales y sus propiedades.



*Fig.1. Productividad académica en términos de número de artículos publicados por año. IIM = Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM. IPICYT= Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, S.L.P.. CIMAV = Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Chihuahua, Chih. CIQA=Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coah. (Búsqueda de datos "Web of Science" 2020).*

## FORTALEZAS Y AREAS DE OPORTUNIDAD

Entre las fortalezas del IIM se cuentan en primer plano, la calidad de su personal académico, el cual conjunta investigadores con amplísima experiencia (con 30 años o más de carrera académica) y un notable grupo de científicos jóvenes talentosos, menores de 45 años, cuya productividad académica en número y calidad destaca en sus publicaciones en revistas con factores de impacto mayores a 10. El 97% de los investigadores del IIM pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT, con 75% de ellos en los niveles II y III. La productividad primaria promedio anual de nuestro claustro académico es de 3.4 artículos/investigador/año, el cual es superior al promedio general de 2.2 artículos/investigador/año del SIC (Fuente: “Memoria UNAM 2019”). Este conocimiento generado redundó en 25 patentes en los últimos cuatro años, lo que ubica al IIM como el más productivo de las entidades del SIC en este rubro (Fuente: “Agenda Estadística UNAM 2020”). Nuestra comunidad académica realiza también una intensa labor de formación de recursos humanos, con 75 graduados por año en promedio de los diferentes niveles (Lic/Maes/Doc) y la impartición de 90 cursos en promedio por año, en temáticas de Ciencia Básica y Ciencia de Materiales, tanto a nivel Licenciatura como de Posgrado. El IIM participa de forma central en dos carreras de creación reciente en la UNAM: Materiales Sustentables (en conjunto con la ENES Morelia) y Química e Ingeniería de Materiales (en conjunto con la Facultad de Química de la UNAM). Otra fortaleza muy importante de nuestro Instituto es la Unidad Morelia, en la que laboran 12 académicos jóvenes y productivos que en el 2020 alcanzaron como productividad promedio, 4.1 art/inv/año; graduaron 26 tesis e impartieron 41 cursos en licenciatura y posgrado a lo largo del periodo 2016-2020. Asimismo, durante este periodo, la Unidad Morelia ha organizado una amplia variedad de actividades de difusión y divulgación en lo que logró asistencias de más de 300 participantes. Por otro lado, el IIM posee laboratorios con equipamiento de vanguardia, como lo son los laboratorios de análisis térmico, de análisis superficial, de difracción de rayos X, de pruebas mecánicas de materiales y de forma destacada, el Laboratorio Universitario de Microscopia Electrónica (LUME), el cual cuenta con un microscopio electrónico de transmisión de última generación, con capacidad de resolución atómica (0.7 angstrom). Este equipo se mantiene funcional desde hace tres años y es uno de los tres microscopios electrónicos con la más alta resolución en nuestro país (y el único en la UNAM). Por otro lado, destacan también los servicios de gestión administrativa, los cuales han logrado avances significativos recientes para la prestación eficaz de dichos servicios.

Como áreas de oportunidad para consolidar y mejorar las labores sustantivas de investigación, formación y difusión del Instituto se tienen las siguientes: a) renovación gradual de la planta académica a fin de consolidar la investigación y la productividad académica en tópicos interdisciplinarios de frontera de la Ciencia e Ingeniería de Materiales (CeIM) b) apoyo a la carrera Química e Ingeniería de Materiales, así como el aumento de la eficiencia terminal del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales c) necesidad de incrementar significativamente los recursos extraordinarios para atender de manera eficaz y oportuna los requerimientos de mantenimiento preventivo/correctivo y la renovación de la infraestructura y los equipamientos para la investigación d) edificios nuevos para ampliar la capacidad de Laboratorios nuevos para la investigación científica en temas de vanguardia de la Ciencia de Materiales, tanto en la sede de Ciudad Universitaria como en la Unidad Morelia e) Mecanismos de vinculación academia-industria mas eficaces que faciliten la transferencia tecnológica de nuestras patentes y que posibiliten un mayor impacto social en los procesos de innovación de empresas del sector productivo nacional f) Mejoramiento continuo de la gestión administrativa para reducir tiempos de atención y aumentar la eficiencia en la prestación de trámites g) Política institucional de equidad de género para el fomento de un ambiente de trabajo respetuoso y libre de cualquier tipo de violencia de género, que propicie la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres en los ámbitos académico y administrativo del IIM.

En el siguiente recuadro se muestran los aspectos fortalezas/áreas de oportunidad de forma comparativa.



Fortalezas	Áreas de oportunidad
Personal académico de calidad	Renovación gradual de la plantilla académica
Productividad científica destacada	Consolidación de la productividad académica. Fomento de proyectos en áreas interdisciplinarias a la CeIM
Actividad docente y formación de recursos humanos intensa	Apoyo a la carrera Química e Ing. de Materiales y mejoramiento de la eficiencia terminal del Posgrado en CeIM
Laboratorios con equipamiento de vanguardia e instalaciones funcionales	Renovación de la infraestructura para la investigación. Diseño de un plan de mantenimiento general a planta física. Gestión de edificio nuevo.
Actividades de vinculación	Mecanismos de vinculación academia-industria más eficaces e Incremento significativo de los recursos extraordinarios
Gestión administrativa eficaz	Consolidación de la eficiencia de los procesos de gestión administrativa
	Política institucional de equidad de género para el fomento de igualdad de oportunidades y contra la violencia de género en todas sus manifestaciones

## RETOS DEL IIM

Los retos a abordar para lograr el Objetivo y la Visión planteados en este Plan de Desarrollo IIM 2020 – 2024, tomando en cuenta las áreas de oportunidad ya descritas, son los siguientes:

### *1. Consolidación y mejoramiento de la productividad científica de calidad del IIM.*

La Investigación y el Desarrollo Interno forman parte esencial del quehacer universitario relacionado con la realización de investigaciones para la generación de conocimiento nuevo, tal y como se establece en el Artículo 1 del Estatuto General de la UNAM. Si bien la producción científica primaria actual del IIM es muy significativa, lo que le permite situarse por arriba del promedio de artículos por investigado por año de todo el Subsistema de Investigación Científica, el envejecimiento natural de la planta académica, así como la obsolescencia progresiva de la infraestructura científica, van condicionando de manera progresiva la productividad científica primaria y su calidad, en virtud de que ambos factores limitan el desarrollo de más y mejores proyectos de investigación. En este sentido, es muy necesario impulsar una política de incorporación de investigadores jóvenes en las siguientes áreas emergentes de investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales: Materiales nanoestructurados y química ambiental, Biomateriales, Protección y degradación de materiales, mecánica de fluidos y reología de fluidos complejos, materiales híbridos y nanocompuestos, fisicoquímica de materiales poliméricos, materiales híbridos funcionales, materiales reciclables y biodegradables, materiales 2D, simulación computacional de materiales complejos y de sistemas fisicoquímicos.

De manera no menos importante, los servicios de apoyo a la investigación, a través de técnicos académicos altamente especializados, los cuales demanda nuestro Instituto en virtud de las temáticas emergentes que se busca impulsar en este Plan de Desarrollo, así como por la cantidad creciente de personal académico, comunidad estudiantil, laboratorios y equipamientos especializados, constituyen en su conjunto, un reto actual que afrontar debido a la importancia fundamental que revisten dichos servicios para el desarrollo apropiado de proyectos de investigación, docencia y divulgación. Estos servicios abarcan temáticas nuevas como ingeniería de superficies y tribología y procesos de síntesis orgánica, así como servicios ya establecidos que son hoy en día, claramente insuficientes en la cobertura que brindan debido al aumento notorio en años recientes de académicos y proyectos de investigación que demandan apoyo técnico especializado, en particular, los referidos a las siguientes áreas: servicios de vinculación, servicios de cómputo y servicios bibliotecarios. Para afrontar esta problemática, es indispensable gestionar

plazas de técnicos académicos para cada una de las áreas mencionadas, las cuales contribuirán decididamente a apuntalar y consolidar la productividad académica de nuestro Instituto en los términos ya descritos.

Asimismo, la capacidad operativa óptima en laboratorios y equipamientos para la investigación es indispensable para el desarrollo apropiado de proyectos de investigación y prestación de servicios especializados. Si bien hay laboratorios en el IIM que cuentan con equipo de frontera para el análisis de materiales, hay otros que tienen equipos con más de 15 años de uso, por lo que es necesario considerar su renovación en el mediano plazo. De manera complementaria, el mantenimiento adecuado de oficinas, edificios, jardines y espacios de convivencia estimulan un ambiente propicio para el desarrollo de las actividades cotidianas de académicos y administrativos. En este contexto, es necesario retomar el desarrollo e implementación de un Programa General de Mantenimiento a Planta Física, a fin de minimizar los impactos que producen las reparaciones mayores no programadas tanto a Edificios como a Laboratorios, así como a Oficinas y espacios verdes. Este programa procurará mantener todas las instalaciones físicas en condiciones operativas óptimas a fin brindar el apoyo necesario a académicos y tesistas para el adecuado desarrollo de sus investigaciones y proyectos.

Por su parte, la Unidad Morelia de nuestro Instituto, a pesar de contar con académicos jóvenes desarrollando temáticas de investigación de vanguardia en materiales sustentables, tiene también requerimientos específicos con miras al robustecimiento y consolidación de su productividad académica. En particular, y con el objetivo de fortalecer las capacidades de investigación de dicha Unidad, se requieren de plazas nuevas de investigadores para las siguientes áreas emergentes de investigación en materiales sustentables: Materiales para eficiencia energética, captura de contaminantes, materiales reciclables y materiales biodegradables. Asimismo, se necesita de un Técnico académico para Servicios de Cómputo que brinde soporte especializado para la administración de servidores, PCs y controladores de equipo, así como servicios de correo electrónico y conectividad interna.

## *2. Aumento en la formación de recursos humanos altamente capacitados.*

La formación de recursos humanos es otra de las actividades sustantivas de la Universidad, como se especifica en el Artículo 1 del Estatuto General de la UNAM. En particular, la formación de estudiantes de alto nivel académico en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales permitirá formar profesionistas especializados e investigadores que podrán incidir no solo en actividades de

ciencia básica, sino también en áreas de investigación y desarrollo industrial, contribuyendo así a mejorar los procesos productivos de empresas y por tanto, a elevar su competitividad. Un aspecto a destacar en este rubro de formación de recursos humanos es el arranque formal de la carrera “Química e Ingeniería de Materiales”, la cual, en conjunto con la Facultad de Química de la UNAM, representan un reto enorme y una oportunidad extraordinaria para que el personal académico del IIM pueda contribuir de manera significativa la formación temprana de estudiantes de nivel Licenciatura. En el ámbito de posgrado, el Programa de Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales ha tenido avances recientes de gran relevancia que le han permitido consolidarse como “Programa de Calidad Internacional” en el PNPC del CONACYT, por lo que es necesario seguir trabajando para mantener el nivel alcanzado en dicho programa. En cuanto al nivel de doctorado, tanto la matrícula como la eficiencia terminal de dicho nivel en Programa de Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales requieren de la implementación de implementar acciones tendientes a incrementar ambos indicadores a fin de seguir impulsando la formación de investigadores jóvenes en ésta área de trabajo. Cabe destacar que la comunidad de tesis asociados al IIM que realizan investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales se ha mantenido en alrededor de 300 estudiantes en promedio en los últimos 8 años, con un promedio considerable de graduados (alrededor de 90 graduados por año) en todos los niveles (Licenciatura/Maestría/Doctorado).

### *3. Mejor vinculación con el sector productivo.*

La contribución a la solución de problemas de interés nacional está contemplada como parte de las funciones sustantivas de la Universidad, tal y como se establece en el Artículo 1 del Estatuto General de la UNAM. Esta contribución se debe fortalecer mediante mecanismos más efectivos que fomenten y faciliten la colaboración academia-industria, de manera que el conocimiento generado en los laboratorios pueda llegar de manera expedita a los sectores productivos público y privado que requieran de innovación y procesos creativos para aumentar su eficiencia y su competitividad. Actualmente, la Vinculación en el IIM funciona bien en términos de oferta de servicios especializados y gestión de convenios y patentes. Sin embargo, sigue vigente la necesidad de incrementar la participación de investigadores y técnicos en proyectos multidisciplinarios que participen en proyectos de amplio financiamiento, a fin de contribuir de manera más efectiva a la solución de problemas nacionales y la consecución de montos mayores de recursos extraordinarios, los cuales no son suficientes en la actualidad para atender las necesidades constantes de mantenimiento, reparación y operación de equipos y laboratorios.

#### *4. Mayor eficiencia en la gestión administrativa*

Los procesos administrativos constituyen una parte esencial en la operación cotidiana de actividades, tanto en oficinas como en laboratorios, por lo que, la gestión y la administración oportuna y eficaz de procesos y trámites deben estar alineadas para facilitar las labores sustantivas de investigación, docencia y divulgación. Si bien en el IIM se han mejorado notoriamente los procesos administrativos en general, es necesario consolidar los avances logrados con estrategias que faciliten y agilicen los trámites a realizar para la compra de insumos y en general, de todos los servicios de gestión que presta la Secretaría Administrativa del IIM.

#### *4. Política de género en el IIM*

La problemática alrededor de la equidad de género ha cobrado una importancia singular en la UNAM debido a la necesidad imperiosa de visualizar aspectos tan diversos como la igualdad de oportunidades, la prevención y la atención oportuna a quejas y denuncias sobre violencia de género y la concientización sobre la necesidad de renovar los conceptos de masculinidad para lograr una atmósfera laboral propicia para el desarrollo de nuestras labores sustantivas. En este contexto, si bien el ambiente de trabajo en el IIM ha estado en general libre de expresiones contrarias a la sana convivencia y el respeto mutuo entre académicos, administrativos y estudiantes, es sin duda pertinente diseñar e implementar una política institucional de género a fin crear conciencia sobre la importancia de temáticas como igualdad de oportunidades, violencia de género, machismo y derechos humanos, entre otros.

## EJES ESTRATEGICOS

Con base en los retos anteriormente expuestos, los ejes estratégicos que se proponen para la implementación de programas y acciones que atiendan la problemática mencionada, son los siguientes:

*1) Investigación y desarrollo. Objetivo:* Consolidar la productividad académica primaria de calidad mediante el fortalecimiento de la planta académica y la consolidación de una infraestructura actualizada y funcional para la investigación de vanguardia en temas actuales de Ciencia e Ingeniería de Materiales (CeIM) que generen conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social.

### **Programas:**

1.1 Fomento al ambiente de trabajo productivo mediante el diálogo y la participación colegiada de académicos.

1.2. Impulso a temas de investigación de vanguardia en Ciencia a Ingeniería de Materiales mediante la integración de grupos interdisciplinarios con académicos de uno o más departamentos.

1.3. Renovación de la planta académica mediante la contratación de investigadores y técnicos jóvenes con alto nivel académico que impulsen líneas nuevas de investigación y que participen activamente en la vinculación con el sector productivo.

1.4. Mantenimiento adecuado y periódico de la infraestructura física (laboratorios y edificios) así como la renovación y adquisición de equipos para la investigación.

1.5. Implementación de un programa de mantenimiento integral de edificios, laboratorios, oficinas y jardines, a fin de revitalizar la funcionalidad de espacios de trabajo y solaz.

1.6. Gestión de un edificio nuevo para ampliar la capacidad de Laboratorios nuevos para la investigación científica en temas de vanguardia de la Ciencia de Materiales, tanto en Ciudad Universitaria como en la Unidad Morelia.

1.7. Consolidación de la Unidad Morelia. Fortalecimiento de su infraestructura de investigación mediante proyectos grupales que participen en convocatorias de amplio financiamiento.

Mejoramiento de sus servicios administrativos y de sus servicios especializados para la vinculación con el sector productivo local.

*2) Formación y docencia. Objetivo:* Fomentar la formación de recursos humanos en CeIM en tiempo y forma, impulsando programas de apoyo para favorecer el aumento de la matrícula de nuestros estudiantes asociados, así como el incremento de la eficiencia terminal de tesis de todos los niveles, en especial de posgrado. Apoyar la implementación de la carrera en Química e Ingeniería de Materiales (FQ-UNAM)

**Programas:**

2.1. En coordinación con los Programas de Posgrado y Licenciatura en los que el IIM sea entidad participante, diseñar estrategias para mejorar la titulación de estudiantes de posgrado adscritos al IIM, en tiempo y forma, sin demeritar la calidad de su formación, especialmente en el nivel de doctorado.

2.2. Apoyo a la implantación de la carrera nueva en Química e Ingeniería de Materiales, en conjunto con la Facultad de Química.

2.3. Gestión de apoyos del Programa de Apoyos a los Estudios de Posgrado para beneficio de estudiantes y laboratorios.

2.4. Fomento a la participación proactiva de la comunidad estudiantil en la vida académica del IIM.

2.5. Ampliación del Programa de seguimiento de graduados de estudiantes asociados al IIM, con el fin de monitorear su impacto en el ámbito laboral donde se desempeñen.

*3) Vinculación y difusión. Objetivo:* Mejorar la vinculación academia-industria, a fin de potenciar la colaboración con el sector productivo para contribuir a la solución de problemas de interés nacional. Aumentar los ingresos extraordinarios del IIM. Fomentar la difusión amplia de las investigaciones que se llevan a cabo en nuestro Instituto.

**Programas:**

3.1. Gestión de proyectos de investigación para la innovación en la que participen grupos interdisciplinarios conformados con académicos de uno o más departamentos.

3.2. Diseño e implementación de estrategias más efectivas para incentivar el patentamiento y su respectiva transferencia al sector productivo mediante licenciamiento.

3.3. Certificación de equipos y procedimientos de las tres pruebas de laboratorio más solicitadas por empresas y entidades del sector público y privado, a fin de consolidar la prestación de servicios tecnológicos en un esquema propicio de gestión de la calidad.

3.4. Diseño de diplomados de capacitación y actualización en caracterización de materiales para su difusión y venta en el sector productivo local y nacional.

3.5. Incremento de la presencia institucional del IIM en congresos de materiales y foros académicos de la especialidad para fomentar el intercambio académico y la visibilidad del IIM en foros científicos nacionales e internacionales.

3.6. Divulgación científica. Diseño de un programa amplio de divulgación del IIM, dentro y fuera de la UNAM.

*4) Gestión y administración. Objetivo:* Consolidar la prestación de servicios ágiles y eficientes para la gestión administrativa interna del IIM, mediante un programa amplio e incluyente de capacitación al personal administrativo y de simplificación de trámites.

**Programas:**

4.1. Diseño de un programa de seguimiento y evaluación cuantitativa de la gestión administrativa, mediante la generación de indicadores apropiados.

4.2. Reducción de los tiempos de espera para compras nacionales y al extranjero, mediante la optimización del proceso integral de adquisiciones.

4.3. Actualización del 100% del registro de los bienes de activo fijo.

4.4. Implementación de un programa de capacitación periódico para el desarrollo de competencias del personal responsable de los procesos de gestión de la Secretaría Administrativa.

4.5. Fomento de la cultura de la administración al servicio de los académicos.



*5)Equidad de género. Objetivo:* Implementar programas que contribuyan a fortalecer un ambiente de trabajo con respeto a los derechos humanos, incluyente, tolerante y libre de toda discriminación y que se encamine hacia la igualdad de oportunidades laborales, académicas y administrativas para hombres y mujeres, fomentando una convivencia libre de violencia de género en cualquiera de sus manifestaciones.

**Programas:**

5.1. Formalización de la Comisión de Género del IIM para impulsar programas específicos en el ámbito de la equidad de género.

5.3. Diagnóstico inicial en la comunidad del IIM sobre violencia de género y temas de equidad para la implementación de programas y acciones específicas.

5.4. Diseño de campañas de concientización sobre temáticas de igualdad de género, violencia de género y su prevención y atención oportuna y renovación de los conceptos de masculinidad.

5.5. Diseño de un protocolo específico del IIM para la atención de violencia de género.

5.6. Revisión periódica de los avances en política de género del IIM.

## CONGRUENCIA CON EL PLAN DE DESARROLLO UNAM 2019-2023

Los ejes estratégicos ya descritos, así como los objetivos considerados en ellos para el desarrollo interno de nuestro Instituto, contribuyen de manera puntual al Plan de Desarrollo UNAM 2019-2023 (PD-UNAM) en los siguientes aspectos:

**a) Cobertura y calidad educativa.** Uno de los objetivos fundamentales a lograr en este periodo de desarrollo interno del IIM tiene que ver con la formación de recursos humanos de excelencia especializados en Ciencia e Ingeniería de Materiales, tomando en cuenta la necesidad de preservar la calidad de su formación, así como aumentar significativamente la eficiencia terminal de los Programas de Maestría y Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Esta labor de docencia y formación de personal es una de nuestras actividades sustantivas, y es plenamente congruente con el Eje 2 “Cobertura y calidad educativa” del PD-UNAM, el cual contempla, entre otros proyectos, promover la creación y acreditación de planes y programas de estudio, fortalecer el acercamiento de estudiantes y empresas para ampliar su desarrollo profesional; aumentar la presencia nacional e internacional del Posgrado y mejorar los procesos de evaluación de los posgrados que faciliten su pertenencia al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. Como se contempla en los proyectos de los Programas 2.2 y 2.3 del PD-UNAM.

**b) Vida académica.** Como parte de nuestras labores sustantivas, la generación de conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social, forma parte esencial de nuestro quehacer académico, en el que se busca también lograr un impacto significativo en la sociedad mediante conocimientos que contribuyan a la solución de problemas de interés nacional, así como el desarrollo y transferencia de tecnologías innovadoras que aporten al mejoramiento de la competitividad del sector productivo nacional y por ende, al desarrollo económico de nuestra sociedad. Estos objetivos también obran en pos del liderazgo nacional e internacional de nuestra Universidad, al aportar a su prestigio en cuanto centro de cultura y educación capaz de generar conocimiento original para el ensanchamiento de la Ciencia y el beneficio nacional. Asimismo, el aprovechamiento socioeconómico del conocimiento científico implica robustecer la vinculación con el sector productivo nacional, para lo que es necesario fortalecer los mecanismos de interacción academia-industria, de manera que el conocimiento generado en nuestros laboratorios tenga las vías para impactar positivamente los sectores productivos público y privado que requieran de innovación y procesos creativos para aumentar su eficiencia y su competitividad. En este contexto, sigue vigente la necesidad de incrementar la

participación de investigadores y técnicos en proyectos multidisciplinarios que participen en proyectos de amplio financiamiento, a fin de contribuir de manera más significativa a la solución de problemas nacionales. Estos planteamientos están plenamente alineados con el Eje 3 “Vida académica” del PD-UNAM, en los que se contemplan programas específicos sobre el fortalecimiento de la Universidad en cuanto a su capacidad de generar conocimientos de frontera, innovación y tecnologías que contribuyan a consolidar la primacía de nuestra Universidad como máxima casa de estudios del país, como se contempla en todos los proyectos de los Programas 3.1 y 3.2.

**c) Vinculación nacional.** La divulgación del conocimiento científico forma parte de la difusión de la cultura, una de las labores sustantivas de nuestra Universidad enunciada en el Art.1 del Estatuto General de la UNAM. Por ende, en este Plan de Desarrollo Institucional se plantea la amplia difusión del conocimiento científico en el área de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Para ello se buscará consolidar las actividades de difusión y divulgación científica que llevamos a cabo en el IIM mediante cursos de actualización y eventos de divulgación dirigidos a estudiantes y público en general, a fin de dar a conocer ampliamente las investigaciones que llevan a cabo nuestro personal académico, así como fomentar la vocación científica de los jóvenes. Estos planteamientos están plenamente alineados con el Eje 5 “Vinculación nacional e internacionalización” del PD-UNAM, como se contempla en todos los proyectos de los Programas 5.1 y 5.2.

**d) Administración y gestión universitarias.** Con el fin de lograr mejores niveles de productividad académica y formación de recursos humanos, se requiere de una mayor capacidad de gestión administrativa que facilite trámites, compras y todo proceso que involucre la realización satisfactoria de proyectos de investigación, docencia y divulgación. Por ello, en este Plan de Desarrollo se contemplan programas y estrategias para simplificar y hacer más eficiente toda la gestión administrativa que coadyuve al correcto desempeño y evolución de proyectos y programas de trabajo de académicos y estudiantes asociados al Instituto, incluyendo políticas para aprovechar de manera óptima la infraestructura instalada para investigación y la docencia. Estos objetivos son completamente afines a los Programas 6.1 y 6.2 del PD-UNAM.

Estas coincidencias y alineamiento de ejes y objetivos entre el Plan de Desarrollo IIM 2020-2024 y el PD-UNAM 2019-2023 se ilustran de manera resumida en el siguiente recuadro

Ejes de acción PD UNAM 2019-2023	Programas	Ejes estratégicos Plan de Trabajo IIM 2020-2024
Eje 2. Cobertura y calidad educativa.	2.2 Licenciatura 2.3 Posgrado	2,3
Eje 3. Vida académica	3.1. Personal académico 3.2. Investigación e innovación.	1,2,5
Eje 5. Vinculación, extensión y difusión	5.1. Vinculación, extensión y difusión 5.2. Vinculación <i>nacional</i>	1,3
Eje 6. Administración y gestión universitarias	6.1. Responsabilidad social universitaria 6.2. Gestión administrativa	4,5

## PROYECTOS QUE INTEGRAN LOS EJES ESTRATEGICOS Y SUS OBJETIVOS

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMAS	OBJETIVOS
<b>1. Investigación y desarrollo</b>  <b>Objetivo:</b> Consolidar la productividad académica primaria de calidad mediante el fortalecimiento de la planta académica y la consolidación de una infraestructura actualizada y funcional para la investigación de vanguardia en temas actuales de Ciencia e Ingeniería de Materiales (CeIM) que generen conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social	<b>Investigación científica</b> Instancias participantes: Departamentos, SAcad, SVinc	<i>Generar conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social</i>
	<b>Renovación de la planta académica</b> Instancias participantes: Departamentos, SAcad, SAdm	<i>Renovar la planta académica mediante la incorporación de investigadores y técnicos académicos jóvenes</i>
	<b>Proyectos externos</b> Instancias participantes: Departamentos, SVinc	<i>Aumentar la participación de académicos del IIM en proyectos con financiamiento externo</i>
	<b>Renovación y mantenimiento de la infraestructura para la investigación</b> Instancias participantes: STec	<i>Mantener funcional y actualizada la infraestructura para la investigación mediante un programa de renovación de infraestructura científica.</i>
	<b>Mantenimiento general a planta física</b> Instancias participantes: STec	<i>Mantener en estado funcional instalaciones y edificios en general mediante un programa general de mantenimiento a edificios e instalaciones.</i>
	<b>Edificio nuevo</b> Instancias participantes: STec	<i>Diseño y construcción de un edificio nuevo para laboratorios y oficinas</i>
	<b>Unidad Morelia</b> Instancias participantes: Académicos, SAdm, SVinc	<i>Consolidar la infraestructura para la investigación y aumentar la eficiencia de gestión administrativa</i>

Departamentos: Materia Condensada y Criogenia; Materiales Metálicos y Cerámicos; Polímeros, Reología y Mecánica de Materiales; Materiales de Baja Dimensionalidad. Abreviaturas: SAcad: Secretaría Académica; SVinc: Secretaría de Vinculación; SAdm: Secretaría Administrativa.

EJE ESTRATEGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS
<b>2.Formación y docencia</b>  <b>Objetivo: Fomentar la formación de recursos humanos en CeIM en tiempo y forma, impulsando programas de apoyo para favorecer el aumento de la matrícula de nuestros estudiantes asociados, así como el incremento de la eficiencia terminal de tesis de todos los niveles, en especial de posgrado. Apoyar la implementación de la carrera en Química e Ingeniería de Materiales (FQ-UNAM)</b>	<b>Formación de Recursos Humanos</b> <i>Instancias participantes: Departamentos, SAcad, PCeIM</i>	<i>Formar recursos humanos de excelencia en CeIM con mayor eficiencia terminal</i>
	<b>Seguimiento de egresados</b> <i>Instancias participantes: SAcad, SVinc</i>	<i>Fomentar la interacción entre el IIM y sus egresados mediante su seguimiento a través de un catálogo de egresados</i>
	<b>Licenciatura en Química e Ingeniería en Materiales</b> <i>Instancias participantes: Departamentos, SAcad, SVinc</i>	<i>Apoyar la implementación de la Licenciatura en Química e Ingeniería en Materiales en la Facultad de Química, UNAM.</i>
	<b>Participación estudiantil</b>	<i>Fomentar la participación estudiantil en la vida académica del IIM</i>

Departamentos: Materia Condensada y Criogenia; Materiales Metálicos y Cerámicos; Polímeros, Reología y Mecánica de Materiales; Materiales de Baja Dimensionalidad. Abreviaturas: SAcad: Secretaría Académica; SVinc: Secretaría de Vinculación; SAdm: Secretaría Administrativa. PCeIM: Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

EJE ESTRATEGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS
<p><b>3. Vinculación y difusión</b></p> <p><i>Objetivo:</i>  Mejorar la vinculación academia-industria, a fin de potenciar la colaboración con el sector productivo para contribuir a la solución de problemas de interés nacional. Aumentar los ingresos extraordinarios del IIM. Fomentar la difusión amplia de las investigaciones que se llevan a cabo en nuestro Instituto</p>	<p><i>Proyectos interdisciplinarios</i>  Instancias participantes: Departamentos, SAcad, SVinc</p>	<p><i>Aumentar la participación de académicos del IIM en proyectos de vinculación IIM-sector productivo y proyectos interdisciplinarios de relevancia académica con mayor impacto en la resolución de problemas de interés nacional.</i></p>
	<p><i>Patentamiento y transferencia de tecnología</i>  Instancias participantes: Departamentos, SVinc</p>	<p><i>Aumentar el número de patentes del IIM factibles de licenciamiento</i></p>
	<p><i>Certificación de pruebas de laboratorio</i>  Instancias participantes: SVinc, STec</p>	<p><i>Identificar las pruebas o metodologías de laboratorio que sean susceptibles de certificarse para aumentar su valor agregado</i></p>
	<p><i>Diseño, promoción y venta de cursos y diplomados de actualización en tópicos de Ciencia e Ingeniería de Materiales</i>  Instancias participantes: SVinc, SAcad, Departamentos</p>	<p><i>Fomentar la actualización en Ciencia e Ingeniería de Materiales en el sector productivo nacional</i></p>
	<p><i>Divulgación científica</i>  Instancias participantes: SVinc, SAcad, Departamentos</p>	<p><i>Consolidar las actividades de divulgación científica entre el público general y especializado sobre temas de CeIM</i></p>

---

*Departamentos: Materia Condensada y Criogenia; Materiales Metálicos y Cerámicos; Polímeros, Reología y Mecánica de Materiales; Materiales de Baja Dimensionalidad. Abreviaturas: SAcad: Secretaría Académica; SVinc: Secretaría de Vinculación.*

---

EJE ESTRATEGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS
<p><b>4.Gestión y administración</b></p> <p><i>Objetivo:</i>  <b>Consolidar la prestación de servicios ágiles y eficientes para la gestión administrativa interna del IIM, mediante un programa amplio e incluyente de capacitación al personal administrativo y de simplificación de trámites</b></p>	<p><i>Mejoramiento de la gestión en los procesos del área de compras</i>  Instancias participantes: SAdm</p>	<p><i>Generar indicadores para la evaluación cuantitativa del proceso de compras en el IIM y la reducción de los tiempos de compras</i></p>
	<p><i>Simplificación administrativa</i>  Instancias participantes: SAdm</p>	<p><i>Aumentar la eficiencia en los procesos de gestión administrativa del IIM</i></p>
	<p><i>Capacitación continua para el personal administrativo</i>  Instancias participantes: SAdm</p>	<p><i>Impulsar la capacitación continua del personal administrativo en general para el desarrollo de competencias que sean aplicables en el mejoramiento de sus actividades.</i></p>

---

*Abreviaturas: SAdm: Secretaría Administrativa.*

---



EJE ESTRATEGICO	PROYECTOS	OBJETIVOS
<p>5.Equidad de género</p> <p><i>Objetivo:</i> Implementar programas que contribuyan a fortalecer un ambiente de trabajo con respeto a los derechos humanos, incluyente, tolerante y libre de toda discriminación y que se encamine hacia la igualdad de oportunidades laborales, académicas y administrativas para hombres y mujeres, fomentando una convivencia libre de violencia de género en cualquiera de sus manifestaciones.</p>	<p><i>Comisión de Igualdad de Género del IIM</i> Instancias participantes: Departamentos, SAcad, SAdm</p>	<p><i>Integrar y formalizar la Comisión de Igualdad de Género del IIM</i></p>
	<p><i>Diagnóstico sobre igualdad y violencia de género</i> Instancias participantes: Departamentos, SAcad, SAdm,</p>	<p><i>Conocer la percepción de la comunidad del IIM sobre temas de igualdad y violencia de género</i></p>
	<p><i>Campañas de concientización</i> Instancias participantes: Departamentos, Sacad.</p>	<p><i>Diseñar e implementar campañas de concientización sobre temáticas de igualdad de género, violencia de género y su prevención y atención oportuna y nuevas masculinidades, entre otros.</i></p>

---

*Departamentos: Materia Condensada y Criogenia; Materiales Metálicos y Cerámicos; Polímeros, Reología y Mecánica de Materiales; Materiales de Baja Dimensionalidad. Abreviaturas: SAcad: Secretaría Académica; SAdm: Secretaría Administrativa*

---

## APUNTE FINAL

Para la implementación de este Plan de Trabajo 2020-2024, se consideraron 5 ejes estratégicos: 1. Investigación y Desarrollo. 2. Formación y docencia. 3. Vinculación y difusión. 4. Gestión y administración y 5. Equidad de Género, junto con 22 proyectos asociados con objetivos definidos, los cuales están dirigidos a mejorar significativamente las labores sustantivas del IIM: Investigación, docencia y formación de recursos humanos y difusión del conocimiento generado. Los proyectos y objetivos están alineados con el Plan de Desarrollo 2019-2023 de la UNAM, por lo que la comunidad académica del IIM espera contribuir de forma proactiva a los objetivos y metas establecidos en dicho Plan de Desarrollo UNAM. Asimismo, se requiere de la participación comprometida de toda la comunidad del IIM, de manera que se generen sinergias de trabajo que fomenten la interrelación constructiva y propositiva de investigadores, técnicos y administrativos. Se busca también fomentar la participación académica colegiada, así como el crecimiento y desarrollo armonioso de todos los Departamentos y la Unidad Morelia. Se fomentará la equidad de género para la igualdad de oportunidades y se privilegiará el diálogo Dirección-Comunidad IIM como instrumento para alcanzar acuerdos en beneficio de nuestra comunidad. A fin de verificar el adecuado cumplimiento de los objetivos establecidos en este Plan, los proyectos establecidos en el mismo serán objeto de seguimiento y evaluación periódica a fin de monitorear su cumplimiento, y en caso de que la evaluación de seguimiento lo requiera, llevar a cabo los ajustes correspondientes.

# ANEXOS

## PROPUESTA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE DESARROLLO IIM 2016-2020

Esta propuesta de seguimiento pretende establecer líneas rectoras y metodológicas para orientar el proceso de evaluación y retroalimentación del Plan de Desarrollo del Instituto de Investigaciones en Materiales (PD-IIM) 2016-2020, a fin de determinar la eficiencia, efectividad, impacto, pertinencia, y sostenibilidad de sus acciones y proyectos. Como en todo proceso de seguimiento-evaluación, se busca implementar un instrumento que abone al conocimiento de la realidad institucional en cuanto al estatus de los diferentes procesos operativos, sus resultados y efectos en los mecanismos de transformación y en el mejoramiento institucional. Aunque en primera instancia esta propuesta de evaluación se dirige a las estructuras de dirección, consulta y administración del IIM, una vez que esté operando, se sugiere su amplia difusión entre toda la comunidad que conforma el Instituto, a fin de propiciar un proceso de retroalimentación que contribuya a su mejoramiento

A fin de instrumentar de forma eficaz esta propuesta, se requiere del concurso y aportación del siguiente equipo de trabajo:

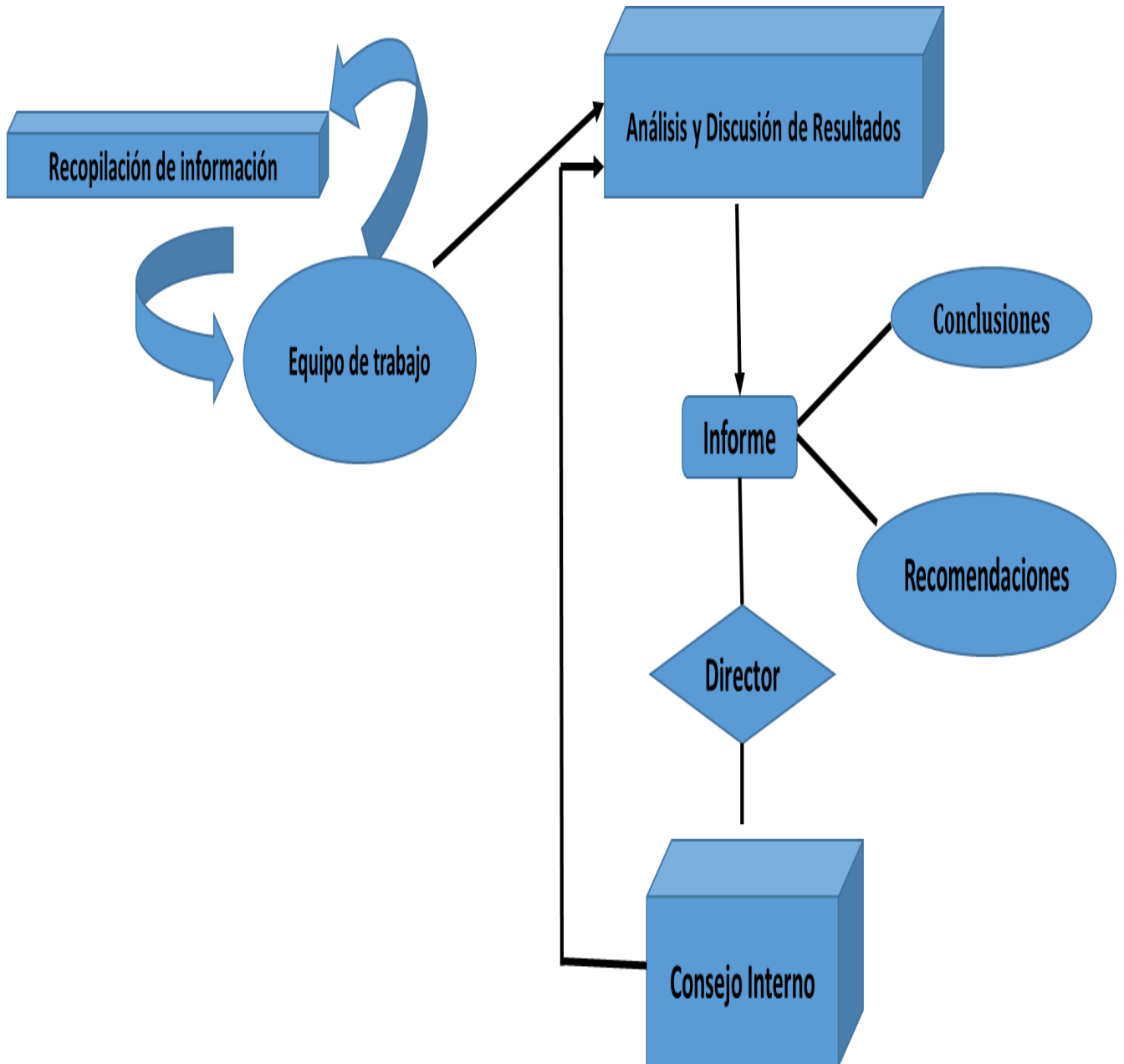
- ✓ Secretaría Académica, SAcad (Coordinador).
- ✓ Secretaría Administrativa, SAdm.
- ✓ Secretaría de Vinculación, SVinc.
- ✓ Secretaría de Formación de Recursos Humanos, SFRH.
- ✓ Secretaría Técnica, STec.
- ✓ Las coordinaciones siguientes: Servicios de Biblioteca (CSB) y Servicios de Cómputo (CSC).

Las responsabilidades de cada instancia se definen a continuación:

- ✓ Recopilación de información: SAcad, SAdm, SFRH, CSB, CSC, SVinc.
- ✓ Análisis e interpretación de resultados y avances: Director IIM, SAcad, SFRH, SVinc.
- ✓ Redacción de informes y recomendaciones: SAcad, SAdm.

### Metodología

Las etapas del proceso de seguimiento se realizarán de acuerdo al siguiente esquema de trabajo y colaboración:



Este proceso de seguimiento y evaluación se llevará a cabo inicialmente con periodicidad anual, justo después de finalizado el proceso de recopilación inicial de información del personal académico a través de los informes anuales de actividades que deben entregar los académicos al iniciar cada año de actividades.

## Indicadores

Teniendo en cuenta el conjunto de proyectos y objetivos plasmados en el PD-IIM 2016-2020, la implementación de la presente propuesta de seguimiento se fundamenta en la cuantificación e interpretación de los siguientes indicadores (ID=Indicadores de desempeño; IA=Indicadores de Actividad).

### Eje estratégico 1 (Investigación y desarrollo)

- ✓ ID1 Artículos publicados por investigador
- ✓ ID2 Proyectos externos por investigador
- ✓ ID3 Plazas nuevas
- ✓ ID4 Renovación de equipos
- ✓ ID5 Mantenimiento de equipos
- ✓ ID6 Mantenimiento de planta física
- ✓ IA1 Edificio nuevo

### Eje estratégico 2 (Formación y docencia)

- ✓ ID7 Graduados de Maestría
- ✓ ID8 Graduados de Doctorado
- ✓ IA2 Carrera Ingeniería Química de Materiales
- ✓ ID9 Participación estudiantil

### Eje estratégico 3 (Vinculación y difusión)

- ✓ ID10 Patentes
- ✓ ID11 Transferencias
- ✓ ID12 Convenios
- ✓ ID13 Pruebas Certificadas
- ✓ ID14 Capacitación
- ✓ ID15 Divulgación
- ✓ ID16 Difusión

### Eje estratégico 4 (Gestión y administración)

- ✓ ID17 Tiempo-compras nacional
- ✓ ID18 Tiempo-compras internacional
- ✓ IA3 Simplificación de trámites
- ✓ ID19 Capacitación del personal administrativo

### Eje estratégico 5 (Equidad de Género)

- ✓ IA4 Comisión de Igualdad de Género
- ✓ IA5 Diagnóstico comunitario sobre igualdad de género
- ✓ ID20 Campaña de concientización

## JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS O DE REEMPLAZO PARA INVESTIGADORES EN AREAS EMERGENTES DE LA CIENCIA E INGENIERIA DE MATERIALES

### **Materiales nanoestructurados y química ambiental**

La síntesis de nuevos materiales nanoestructurados con aplicaciones ambientales es un área de mucho crecimiento y se vislumbra un gran potencial de aplicación en la resolución de problemas que se consideran prioritarios a nivel nacional, como son los relacionados con la generación de energías limpias y la remediación ambiental. A través de la investigación básica y aplicada en el área de síntesis de semiconductores nanoestructurados con propiedades fotocatalíticas se reforzarán las investigaciones en curso del Departamento de Materiales de Baja Dimensionalidad, intensificando el desarrollo de nuevos materiales por métodos químicos como precipitación química, sol-gel, procesos hidrotérmicos, entre otros, que permitan la obtención de nanoestructuras y propiedades adecuadas para la degradación de contaminantes orgánicos, reducción de metales pesados, reducción de nitrocompuestos, así como la producción de hidrógeno y otras sustancias químicas de alto valor agregado. Se requiere amplia experiencia en la evaluación de materiales fotocatalíticos en sistemas de reacción por lotes y continuos. Así como experiencia en fotocatálisis aeróbica y anaeróbica para la degradación de contaminantes orgánicos e inorgánicos en agua. Por otro lado, se busca intensificar la síntesis de materiales aptos para la producción de hidrógeno a partir del agua mediante procesos fotocatalíticos usando agentes de sacrificio y la determinación de especies reactivas de oxígeno en los diferentes procesos. El investigador deberá ser capaz de desarrollar investigación de alto nivel de manera independiente. Contribuir en la formación de recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado a través de la dirección de tesis y la impartición de clases. Se espera su participación en convocatorias para financiamiento de proyectos y disposición para realizar trabajo colaborativo con grupos nacionales e internacionales.

### **Biomateriales**

Recientemente se ha puesto de manifiesto que las interacciones biológicas a nivel celular están mediadas y condicionadas por el material o sustrato en el que ocurren. Entender los mecanismos que controlan las interacciones célula-material es de vital importancia para desarrollar nuevas terapias, más eficientes, sustentables y específicas. Para alcanzar este objetivo es imprescindible romper la barrera entre la ciencia de materiales y las ciencias biológicas. El IIM debe ser pionero y dar el primer paso para acercar estos dos mundos y mantenerse en la frontera de la investigación de materiales de uso en medicina. El nuevo investigador debe ser capaz de formar estudiantes de ciencia de biomateriales y en ingeniería de tejidos, a nivel, licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado. El mercado laboral nacional e internacional está evolucionando de tal forma que los nuevos profesionistas deben tener una formación transdisciplinar para ser competitivos. Aunque aún es válido el modelo de grupos de trabajo multidisciplinarios, el futuro es romper la barrera entre disciplinas para alcanzar más y mejores objetivos en menores plazos de tiempo. El

laboratorio de biomateriales del IIM es, desde 1992, vanguardia nacional de investigación en Biomateriales, se han generado al menos 3 patentes y se ha transferido la tecnología a una empresa, por lo que el investigador entrante debe procurar seguir con las patentes para la transferencia de tecnología de las mismas. El Laboratorio de Biomateriales a futuro tiene la posibilidad de convertirse en un laboratorio tercer autorizado (ofrecer servicios de estudios de la degradación y comportamiento de materiales bajo condiciones fisiológicas simuladas y del estudio in vitro de las interacciones entre materiales y células humanas). El número creciente de empresas biomédicas a nivel nacional y en Latinoamérica, hace de esta necesidad un nicho de vinculación del IIM con la industria biomédica.

### **Protección y Degradación de Materiales**

*Antecedentes.* Los fenómenos corrosivos han sido objeto de estudios científicos por muchísimos años. Históricamente, la corrosión ha significado la oxidación destructiva de los metales. Actualmente, las aplicaciones de la ingeniería incluyen una nueva y buena cantidad de materiales no metálicos, y el término corrosión ha cambiado a la degradación o pérdida de función por exposición al medio ambiente con que conviven los materiales. La corrosión puede causar un gran impacto sobre la seguridad y confiabilidad de un extremadamente amplio rango de artículos, su impacto económico es muy alto y juega un rol crítico en la determinación de ciclos de vida en rendimiento, seguridad y costo de los productos y sistemas de ingeniería, infraestructura y defensa de los países, áreas tecnológicas como producción de energía, explotación producción distribución petrolera, transporte, ingeniería biomédica, distribución de agua, disposición de agua, electrónica y otros. Por lo tanto, el término “CORROSIÓN”, es una reacción irreversible e inter facial de un material (metal, cerámico, polímero) con su medio ambiente y que resulta en el consumo del material o la su disolución en el material o componente en el medio. *Importancia.* El fenómeno de la corrosión es de gran importancia, tanto, que se estima que aproximadamente el 5% del producto interior bruto de un país industrializado se ve gastado tanto en prevenir la corrosión como reparar los daños provocados por los efectos de ésta. En este contexto, en México se pierden millones de pesos por daños en estructuras metálicas y de otros materiales causados por corrosión, además esta área ha tomado importancia debido a la multidisciplinariedad que ha tomado, es decir, ha impactado en la ciencia de los materiales, como los biomateriales, biocorrosión, corrosión crackling, etc. El especialista en este campo no solo apoyará en la producción de nuevo conocimiento, sino en la generación de ingresos extraordinarios, ya que se manejan fuertes cantidades de dinero en esta área. Por lo tanto, es sumamente importante tener a un investigador trabajando en protección y degradación de materiales que cubra las necesidades existentes del IIM. *Actividades a realizar.* Generación de conocimiento científico. El científico en protección y degradación de materiales, hará investigación del estado del arte, tomar decisiones sobre ellos y proponer soluciones. El investigador podrá primeramente orientarse a nuevos desafíos que no pueden ser manejados con los conocimientos o prácticas normales, enfrentar la necesidad de diferentes medios o condiciones, es decir: recubrimientos resistentes a la corrosión para reemplazar recubrimientos peligrosos o de extender la vida útil en condiciones de potencial corrosión y orientar investigaciones en su laboratorio. Preparar tesis de licenciatura, maestría y



doctorado en protección y degradación de materiales. *Ingresos Extraordinarios*. El investigador en Protección y Degradación de Materiales en función de su conocimiento de las ciencias físicas, químicas, de los principios de la Ingeniería y matemáticas podrá involucrarse en la práctica de control de la corrosión en estructuras metálicas enterradas o sumergidas dedicados a la selección e implementación de métodos de protección, evaluará inhibidores o para seleccionar materiales que puedan soportar medios corrosivos también son necesarios en áreas especializadas como aviación, metalurgia, química, biomateriales, motores, costa afuera, análisis de falla, etc., que requiera su conocimiento.

### **Mecánica de fluidos y reología de fluidos complejos**

Esta es una línea de investigación general contempla varios temas de interés, entre los cuales se tienen áreas de investigación como *Fluidos Complejos*, en donde se hace énfasis en el análisis de estabilidad y transiciones de fase fuera del equilibrio; asimismo se estudia la física de multi-escalas: macroscópica (reometría de flujos controlados), mesoscópica (modelos mecano-estadísticos) y microscópica (dinámica molecular fuera del equilibrio). Otra área de interés es Flujo de hidrocarburos Específicamente, de proyectos con celda PVT para el estudio de fases de mezclas de petróleo y proyectos de propiedades reológicas de mezclas de fracciones pesadas de petróleo utilizando equipos de reometría y equipo de medición de permeabilidad en el desplazamiento de petróleo en medio poroso y en proyectos de mecánica de fluidos utilizando el equipo de velocimetría de visualización de patrones de flujo. Estas temáticas hacen énfasis en aplicaciones tecnológicas que pueden ser la base de tecnologías patentables y con potencial de transferencias a la industria.

### **Materiales híbridos y nanocompuestos**

Para el estudio de Nanocompuestos se requiere la simulación de propiedades reológicas y mecánicas de nanocompuestos poliméricos así como el procesamiento de nanopartículas de montmorillonita, grafeno,  $\text{BaSO}_4$  y copoliésteres por extrusión reactiva, así como su modelado molecular. Otro tema de estudio de gran interés por abordar es el grafeno y sus derivados, los cuales han demostrado tener propiedades físicas y químicas extraordinarias y su hibridación con otros materiales podría facilitar el aprovechamiento de estas propiedades en aplicaciones diversas. Estas investigaciones puedan ser la base de tecnologías patentables y con potencial de transferencias a la industria.

## **Fisicoquímica de materiales poliméricos**

La Fisicoquímica es un área de conocimiento fundamental para el desarrollo de la ciencia e ingeniería de materiales. Un área de interés creciente para el estudio de Polímeros que contribuirá al desarrollo de líneas de investigación novedosas abarca la fisicoquímica de materiales poliméricos o porosos para la síntesis, caracterización o procesamiento de dichos materiales, enfocados a la generación de soluciones novedosas y sostenibles en ámbitos prioritarios a nivel global como lo son salud, energía y medio ambiente. Se espera que el académico especialista en alguna de estas áreas colabore con todos los departamentos del IIM, favoreciendo de manera natural el trabajo multidisciplinario y la integración de diversas áreas de investigación dentro del IIM. De igual manera, al enfocar la investigación a la generación de soluciones basadas en ciencia y tecnología, este perfil permitirá fortalecer la vinculación entre el IIM con grupos de investigación externos y con el sector social de la producción.

## **Materiales híbridos funcionales**

En la ciencia de materiales recientemente ha surgido una nueva área representada por los materiales híbridos que se definen como materiales avanzados e innovadores que resultan de la combinación a nanoescala de dos o más materiales de diferente naturaleza (inorgánico-orgánico o incluso inorgánico-bio-orgánico). Los componentes se conjugan o ensamblan mediante intercalado químico (y no mezclas físicas), consiguiendo así una sinergia que permite acceder a propiedades que no se observan en sus componentes individuales. Dada la composición modular de este tipo de materiales, existe una diversidad de componentes que son adecuados para combinarse y dar lugar a un material híbrido multifuncional, cuyas aplicaciones pueden ser prácticamente ilimitadas. Es así como los materiales poliméricos híbridos podrían representar un parteaguas en el desarrollo y progreso de nuevas tecnologías que conduzcan a soluciones novedosas y sostenibles en ámbitos prioritarios a nivel global como lo son salud, energía y medio ambiente, que contribuyan a la generación de un mejor futuro. Dada la versatilidad de estos materiales, se espera que un académico especialista en esta área podrá tener interacción con todos los Departamentos del IIM, favoreciendo de manera natural el trabajo multidisciplinario y la integración de diversas áreas de investigación dentro del IIM. De igual manera, al enfocar la investigación a la generación de soluciones basadas en ciencia y tecnología, este perfil permitirá estrechar la vinculación entre el IIM y el sector industrial.

## **Estudio computacional de materiales complejos**

El estudio teórico de materiales complejos se ha limitado al uso de técnicas clásicas como: Técnicas de elemento finito (FEM), dinámica molecular de grano-grueso (CGMD), debido al alto costo computacional que tenían las tesinas de primeros principios como: Teoría de funcionales de la densidad (DFT) y Clúster acoplado (CC). En años recientes, gracias a los avances tecnológicos y la reducción de costos en el equipo, se ha podido aumentar el tamaño de las muestras que se estudian mediante métodos de primeros principios de menos de 100 átomos

hace 10 años a más de 500 el día de hoy. Esto abre la posibilidad del estudio de materiales con grandes cantidades de defectos, mediante métodos de primeros principios como: teoría de funcionales de la densidad. Aumentando la calidad de las muestras obtenidas, así como, la precisión en las propiedades de los materiales complejos. Incluyendo la predicción de propiedades que resultaba imposibles de medir o predecir como lo es la superconductividad de un material amorfo, o la reactividad de un material poroso. Para ello, es necesario contar con jóvenes investigadores que dominen el uso de estas técnicas y estén dispuestos a desarrollar herramientas que permitan acercarnos a la frontera entre micro y meso estructuras, combinando los métodos clásicos y cuánticos de simulación computacional de materiales para el desarrollo de nuevas propiedades, y que además estén dispuestos a colaborar con la rama experimental del Instituto de Investigaciones en Materiales para la fabricación de estas nuevas estructuras. Actualmente se están desarrollando nuevos métodos, mediante “machine learning”, para mejorar la precisión de métodos clásicos (CG-ML), así como para mejorar la precisión y velocidad de métodos cuánticos como (DFT-ML); de igual manera, se puede abordar el estudio de nuevos superconductores mediante técnicas de primeros principios (SCDFT). Por lo tanto, el nuevo investigador debe ampliar los límites propuestos en el proyecto para incorporar estas nuevas herramientas y enriquecer el desarrollo del instituto, así como la interacción con otros departamentos. La colaboración con los otros departamentos es fundamental para el desarrollo institucional. Las herramientas y métodos desarrollados por el nuevo investigador no solo deben contribuir al Departamento de Materia Condensada sino a todo el Instituto. Muchos materiales amorfos y porosos son desarrollados dentro del área de polímeros. La superconductividad y el estudio de los metales amorfos en bulto resultaría interesante para el departamento de materiales metálicos y cerámicos. De igual manera el estudio de defectos de gran tamaño podría apoyar el estudio de propiedades mecánicas para el departamento de propiedades mecánicas y reología.

## **Materiales 2D**

En la actualidad los materiales 2D (grafeno, materiales de Dirac, Aislantes topológicos, óxidos metálicos y perovskitas) tienen aplicaciones muy importantes, no solo para la optoelectrónica y el almacenamiento de energía, sino también biológicas y medicina. En estas últimas áreas, algunos de estos nuevos materiales 2D están demostrando tener aplicaciones exitosas para capturar y combatir virus y bacterias, tales como el coronavirus causante de la enfermedad Covid-19.

## JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS O DE REEMPLAZO PARA TECNICOS ACADEMICOS EN AREAS EMERGENTES EN EL IIM

### **Servicios de vinculación**

Esta plaza se requiere para el desarrollo de actividades de vinculación academia-industria, en particular, para la realización de servicios de caracterización especializados que demanda para su desarrollo tecnológico el sector productivo de nuestro país. En el Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) se requiere contar con un Técnico Académico que apoye la realización de proyectos de investigación que permitan a nuestro Instituto colaborar en la resolución de problemáticas de interés relacionadas con el desarrollo de nuevos materiales y su aplicación tecnológica que repercutan en la consecución de ingresos extraordinarios para la UNAM y el IIM. *Perfil requerido.* Formación profesional en Ciencias o Ingenierías, preferentemente con estudios de Posgrado y con experiencia en área de vinculación. *Actividades a realizar:* Desarrollo de pruebas para la caracterización especializada de materiales de acuerdo a normas y estándares reconocidos, redacción de reportes técnicos y descripción de resultados y participación activa en proyectos de vinculación con financiamiento de empresas, en procesos de certificación de laboratorios y en cursos, talleres y diplomados de actualización en temáticas de ciencia y tecnología de los materiales.

### **Ingeniería de superficies y Tribología**

La ingeniería de superficie se define como el diseño de un sistema compuesto de superficie/sustrato para lograr un rendimiento que no se podría lograr ni por la composición de la superficie ni por el sustrato por sí solo, a través de la ingeniería de la superficie del sustrato para mejorar la apariencia, para proporcionar protección contra daños ambientales o para mejorar el rendimiento mecánico o físico de la superficie. La ingeniería de superficies es una tecnología de amplio alcance y habilitación, que abarca numerosas técnicas y procesos de recubrimiento de superficie y modificación de superficies, y es capaz de producir diversas propiedades de superficie combinadas para satisfacer los exigentes requisitos de diseño de los productos avanzados. Además, la ingeniería de superficies tiene la capacidad de suministrar valor añadido y así agregar beneficios a los productos avanzados. En el grupo PLASNAMAT del Departamento de Materiales de Baja Dimensionalidad se han estado desarrollando diferentes aspectos de la ingeniería de superficies. A lo largo de varios años el grupo ha logrado conformar un acervo importante de equipos especializados para el desarrollo de recubrimientos y el estudio de las superficies, incluyendo propiedades mecánicas (dureza y módulo elástico) de recubrimientos a escalas nano y micrométrica, su visualización y medición con perfilómetros ópticos y de contacto, la evaluación de las propiedades de adhesión recubrimiento-sustrato, las propiedades tribológicas (desgaste y fricción), así como el desempeño electroquímico (resistencia a la corrosión). Por esta razón, un técnico especializado en el área de Ingeniería de superficies y Tribología deberá tener conocimientos sólidos de ingeniería y/o ciencia de materiales, ya sea nivel licenciatura o posgrado,

depósito de películas delgadas por técnicas asistidas por plasmas y manejo de perfilómetros, manejo de equipo de pruebas mecánicas (nano y microdureza), desgaste y adhesión (scratch, ball cratering), potenciostatos y las diferentes técnicas electroquímicas (polarización potenciodinámica, espectroscopia de impedancias, ruido electroquímico). Contar con un técnico especialista en las técnicas mencionadas permitirá no sólo brindar apoyo a los investigadores del IIM, sino ofrecer servicios externos especializados, que reforzarán el posicionamiento de nuestro instituto ante las demandas actuales de la industria.

### **Procesos de síntesis orgánica y operaciones unitarias**

El Departamento de Polímeros ha tenido un índice de productividad sostenida que requiere impulsarse, mediante apoyo de un Técnico Académico que lleve a cabo los procesos químicos y operaciones unitarias que se realizan en sus 10 laboratorios. Estos procesos incluyen procesos de síntesis orgánica como polimerización, funcionalización, oxidación, degradación y operaciones unitarias como destilación, cristalización, filtración y evaporación, entre otras, lo que haría más eficientes las investigaciones que se realizan, así como el desarrollo de productos tecnológicos orientados a la generación de soluciones novedosas y optimización de las diferentes técnicas que se realizan en los laboratorios, no solo del Departamento sino de todo el Instituto también.

## JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS O DE REEMPLAZO PARA TECNICOS ACADEMICOS EN SERVICIOS ESTABLECIDOS CON DEMANDA CRECIENTE

### **Servicios de cómputo**

Para el desarrollo de las labores de investigación, el Instituto de Investigaciones en Materiales Cuenta con la siguiente estructura administrativa: cinco departamentos, cuatro secretarías y una coordinación de biblioteca. Las labores relacionadas con las Tecnologías de Información (TI) se encuentran bajo la supervisión de la Secretaría Académica. Estas labores incluyen todos los aspectos relacionados con la red de datos, administración de estaciones de trabajo para los servicios administrativos, de internet y científicos, evaluación, adquisición, instalación y capacitación en el uso de software y sus respectivas licencias, evaluación y adquisición de computadoras y tecnología en general para el uso de la comunidad, incluyéndose el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y periféricos, así como la administración de la Sala de Cómputo, Sala de Servidores y 8 clósets de cableado de red. En este contexto, el crecimiento del IIM en todos los aspectos, tanto material como de recursos humanos, ha llevado de forma natural a un incremento notable tanto en la cantidad como en la variedad de recursos, dispositivos y servicios de TI disponibles para que el personal académico, administrativo y estudiantes asociados lleven a cabo sus actividades, lo que requiere de una atención especializada con personal que cuente con el perfil técnico y profesional adecuado. En este sentido, el área de TI en el IIM solo cuenta con dos Técnicos Académicos y dos Asistentes de procesos, los cuales son claramente insuficientes para atender la demanda actual de las labores relacionadas a las Tecnologías de Información en el IIM incluyendo la seguridad, por lo que es muy necesaria la incorporación de Técnicos Académicos adicionales con los perfiles técnicos apropiados para mantener y mejorar la atención especializada en las actividades de TI que el IIM demanda. A continuación, se justifica esta solicitud mediante un diagnóstico de dichas labores que requiere cotidianamente la comunidad del IIM, así como una comparativa de atención a las Tecnologías de Información en otros Institutos de Investigación y finalmente, una propuesta para mejorar de forma integral las actividades relacionadas a las TI en nuestro Instituto. *Problemática actual del área de TI en el Instituto de Investigaciones en Materiales.* Dado el rápido crecimiento tecnológico global, la aparición de nuevas tecnologías y el aumento del número de dispositivos por usuario, así como el riesgo de estar expuestos a fallas, malware y usuarios maliciosos, es prioritario fortalecer al área de cómputo, no solo para poder mejorar la estabilidad y solución a incidentes, sino para prever posibles contingencias mediante Planes de Respuesta a Emergencias que permitan minimizar los riesgos y mitigar los daños e implementar Planes de Continuidad del Negocio que eviten pérdidas en la productividad. Todo esto mediante la delimitación de funciones específicas y especializadas, para entonces, establecer la consolidación del área. El problema más grave actualmente es la vulnerabilidad que presenta la red de datos y la necesidad de proteger los datos críticos ante posibles intrusiones y robo de información sensible, como lo es la relacionada con las investigaciones, proyectos y patentes, por ello es altamente necesaria la incorporación de personal especializado y dedicado a monitorear y proteger a nuestra red. En el IIM contamos con una comunidad de ~492 personas: 62 investigadores, 23 técnicos académicos, 90 administrativos y

~317 estudiantes asociados al Posgrado de Ciencias e Ingeniería de Materiales. La infraestructura tecnológica comprende más de 35 equipos para los servicios de red; más de 80 servidores para el cálculo científico y simulación; 8 closets de cableado estructurado que distribuyen la red de datos en los 8 edificios del IIM, con 2 y ½ segmentos públicos y más de 9 privados, así como los más de 30 puntos de acceso. El inventario del Instituto incluye más de 700 PCs y laptops, más de 60 impresoras y escáneres. Actualmente, todas las funciones de cómputo se distribuyen entre 4 personas: a) 1 técnico académico responsable de la administración de servidores para servicios de internet (servidor de páginas Web, correo institucional, sistema de reserva de Microscopios para el LUME, listas de distribución), seguridad informática y firewall, administración de servidores para el cómputo científico y clústeres, diseño y gestión de proyectos, administración de redes y comunicaciones, soporte técnico, cursos y capacitaciones b) 1 técnico académico dedicado al soporte técnico a Windows, soporte a redes y apoyo a eventos c) 1 administrativo encargado la administración de servidores, seguridad informática, administración de cómputo científico y clústeres, servicios de internet (servidor de páginas Web, correo institucional, sistema de reserva de Microscopios para el LUME, listas de distribución), diseño y gestión de proyectos, administración de redes y comunicaciones, desarrollo de interfaces Web, soporte técnico a Windows, MacOS y Linux, así como cursos y capacitaciones d) 1 administrativo (Sr. Alan Ortega) dedicado a la actualización del contenido de la página Web del IIM, del servidor que contiene el Sistema de Información Administrativa y de transacciones del IIM (SIAT/Secadmon), soporte técnico a Windows, videoconferencias y apoyo a eventos. *Necesidades actuales de Cómputo en el IIM.* Dadas las necesidades, el nivel de complejidad de tareas y la carga de trabajo en el Instituto, es importante: Administración y monitoreo de la red de datos. El crecimiento en el número de elementos del área, dado el tamaño de la población y la diversidad y complejidad de sus necesidades. La estabilización del personal ya existente a través de la basificación. Una correcta elección de los especialistas que se deben sumar a la plantilla, así como una asignación eficiente de roles y funciones. La creación y correcta configuración, administrativa y operativamente, de un área de cómputo dirigida por un especialista con formación y experiencia en todas las áreas, tareas y actividades de cómputo y tecnologías de la información. Los puntos anteriores permitirán las siguientes mejoras: Seguridad y estabilidad de la red de datos, mediante la segmentación y sistemas de monitoreo y detección de intrusos. Aumento en la calidad del apoyo especializado a la investigación: cómputo científico de alto rendimiento (simulaciones y cálculo numérico) y servicios de cómputo académico especializado. Mejoras y crecimiento en las configuraciones de cómputo de alto rendimiento, tales como construcción de clústeres, instalación y evaluación de aplicaciones y apoyo para la paralelización de cálculos y simulaciones. Posibilidad de implementar y administrar un proyecto de migración a telefonía IP. Optimización de los tiempos de atención a problemas de soporte técnico y asesorías en tópicos de cómputo a la comunidad del IIM y la Universidad. Implementación de programas de capacitación de recursos humanos especializados. Mejoramiento de los mecanismos de información del IIM: eventos, noticias, imagen institucional, servicios administrativos y de internet (Contenidos Web y redes sociales), así como desarrollo de páginas y aplicaciones en Web dentro del IIM. Perfil. *Técnico académico para la Administración de Sistemas y Redes.* Perfil profesional: Ing. en computación, Ing. en Sistemas, Ciencias de la Computación, Informática o afines. *Funciones:* Administración de servidores Unix (Irix, Linux,

OpenBSD y MacOS. Instalación y admón. de servicios de internet (Apache, PHP, Perl, Ruby, Python, MySQL, Postgres, Postfix, Sendmail, Zimbra, Mailman, Samba, DHCP, DNS, CUPS, HelpDesk). Instalación y admón. de Firewall basado en OpenBSD, Iptables y software libre. Especialista en seguridad informática, hardening a sistemas operativos Unix, MacOS y Windows, análisis forense, sistemas detectores de intrusos. Instalación y configuración de software libre en plataformas tipo Unix. Instalación de software científico libre y propietario. Paralelización basada en software libre. Diseño y admón. de redes (admón. equipos 3COM y Cisco), VLANs, Monitoreo de redes, cableado. Instalación y admón. de Clústeres Beowulf. Balanceo de cargas en esquemas de alta disponibilidad y alto desempeño. Admón. de trabajos en servidores para el cálculo y la investigación mediante sistemas de colas. Monitoreo de redes y servicios. Conocimientos de software y hardware para mantenimientos preventivos y correctivos en sistemas operativos tipo Unix y Windows. Coordinación y automatización de las labores generadas en el Sistema de Atención a Usuarios

### **Servicios bibliotecarios**

La biblioteca del Instituto de Investigaciones en Materiales es actualmente una de las principales en el área de ciencia e ingeniería de material, con una colección aproximada de 19900 volúmenes, 205 suscripciones vigentes y un total de 462 títulos de revistas, atiende la demanda del personal académico del IIM, de sus estudiantes asociados y cuando se solicita del posgrado en ciencia e ingeniería de materiales. En promedio se reciben 32 usuarios diarios, un número relativamente alto para una biblioteca especializada, en este sentido es importante señalar que la biblioteca cuenta con estantería abierta lo que la hace más atractiva para los usuarios externos, sobre todo de las facultades de ciencias y química. *Problemática actual:* Falta de personal académico. La biblioteca cuenta con cinco áreas de trabajo que son: a) Procesos técnicos b) Hemeroteca c) Servicios Especializados d) Servicios al público y d) Coordinación. Las actividades básicas y/o principales señaladas anteriormente son llevadas a cabo por el coordinador, un técnico académico y cuatro bibliotecarios administrativos, las actividades que realizan los cuatro bibliotecarios y de acuerdo a las funciones descritas por el catálogo de puestos, se circunscriben al área de servicios al público y algunas actividades del área de procesos técnicos, quedando todas las demás actividades a cargo del coordinador y el técnico académico, las cuales dada la cantidad de ellas, no permiten que se lleven a cabo al 100% y se tienen que dar prioridades en función de la necesidad, demanda o fechas límites. Cabe señalar que también se atiende de manera recurrente los servicios al público cuando se tienen ausencias del personal administrativo. Lo anterior no permite además poner en marcha nuevos proyectos o proyectos pendientes. Por lo anteriormente señalado, se hace necesario contar con una plaza más de técnico académico para que realice actividades del área de hemeroteca, así como poner en marcha los proyectos pendientes que se tienen en la biblioteca, como se indica a continuación. *Actividades.* Renovación de suscripciones vigentes. Reclamaciones de fascículos faltantes. Registro en Kardex de fascículos. Supervisión del proceso menor del material hemerográfico. Supervisión de la encuadernación de revistas. *Actividades en línea.* Cargos remotos de revistas. Actualización de las bases de datos local de revistas. Depuración del catálogo local de revistas. Inventario de revistas. Respaldos de revistas. Participación en el proyecto "Registro de acervos a distancia en Seriuam. Actualización de la base



de datos Seriumam. Programa de búsquedas en catálogos bibliográficos (Library of Congreso y OCLC). Programa de depuración de la base de datos Librunam. *Proyectos pendientes*. Análisis de la colección hemerográfica para determinar vida útil. Actualización de la página web de la biblioteca. Elaboración de los manuales de procedimiento. Elaboración del repositorio institucional. Apoyo en la actualización de los diferentes catálogos locales de la biblioteca. Apoyo en las diferentes actividades de la biblioteca, cuando así se requiera. Implementación del módulo de adquisiciones del sistema aleph.

## UNIDAD MORELIA

### JUSTIFICACION DE PLAZAS NUEVAS PARA INVESTIGADORES

#### **Materiales reciclables y biodegradables**

Esta línea de investigación permite realizar importantes descubrimientos relacionados con los materiales que puedan ser utilizados de manera continua, sin prescindir de ellos y contaminar el ambiente, o logrando su degradación una vez utilizados, disminuyendo la contaminación. En cuanto a docencia y formación de recursos humanos impactaría de manera decisiva a la ENES y el PCeIM, siendo los temas de investigación de estas líneas muy novedosos, y apoyando a materias como “Mejoramiento ambiental”, “Materiales renovables”, “Huella de carbono”, “Ciclo de vida”, “Políticas públicas y legislación ambiental”, “Propiedades, aplicaciones y reciclaje”, entre otras. En cuanto a la vinculación, es imprescindible el apoyo y consolidación de esta área debido a la gran cantidad de cuerpos de agua en el estado de Michoacán, y en general en México, siendo necesario emprender acciones para la captura de contaminantes presentes en ellos. Estas plazas también apoyarían en las actividades de la Coordinación de Vinculación del Campus Morelia de la UNAM.

## UNIDAD MORELIA

### JUSTIFICACION DE PLAZA NUEVA PARA UN TECNICO ACADEMICO

#### **Servicios de cómputo**

Actualmente la Unidad Morelia del IIM no cuenta con personal que apoye la parte de cómputo, siendo imprescindible debido a que se cuentan con más de 40 computadoras, un Cluster de alto rendimiento con 128 procesadores en 5 servidores, un Cluster más que está en proceso de compra para cómputo de alto rendimiento, y un site que proporciona el servicio de internet y telefonía por IP. Las computadoras están asignadas a los investigadores, a algunos equipos de investigación que las requieren para su control automático, e igualmente para el uso de los estudiantes asociados a nuestra Unidad. De manera constante es necesario contar con apoyo para solución de problemas específicos, tales como mantenimiento, limpieza, instalación de software y programas (incluyendo protección anti-virus) y atención general del site y los Clusters.

## MATRIZ DE INDICADORES

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL
1) Investigación y desarrollo	Investigación Científica	Generación de conocimiento de calidad	$\frac{\# \text{ Publicaciones arbitradas}}{\# \text{ Total de investigadores}}$	3.5
	Proyectos Externos	Proyectos externos por investigador	$\frac{\# \text{ Proyectos de investigación con financiamiento externo}}{\# \text{ Total de investigadores}}$	1.0
	Renovación de la planta académica	Plazas nuevas	# plazas nuevas investigador	2.0
			# plazas nuevas técnico académico	1.0
	Renovación y mantenimiento de la infraestructura para la investigación	Renovación de equipos	# Equipos nuevos adquiridos	3.0
		Mantenimiento preventivo/correctivo	# Acciones de mantenimiento a equipo	20
	Programa general de mantenimiento a planta física	Mantenimiento a edificios e instalaciones	Acciones de mantenimiento	40
	Edificio nuevo	Edificio nuevo	Actividad	¿Se logró? Si/No
	Unidad Morelia	Generación de conocimiento de calidad	$\frac{\# \text{ Publicaciones arbitradas}}{\# \text{ Investigadores U. Morelia}}$	3.0
			# plazas nuevas investigador	1.0
# plazas nuevas técnico académico			1.0	

		Proyectos externos por investigador	$\frac{\# \text{ Proyectos de investigación con financiamiento externo}}{\# \text{ Investigadores U. Morelia}}$	1.0
--	--	-------------------------------------	---	-----

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL
2) <b>Formación y docencia</b>	Formación de Recursos Humanos	Generación de Recursos Humanos de Calidad	$\frac{\#Graduados\ de\ Maestría}{\# Investigadores}$	0.50
			$\frac{\#Graduados\ de\ Doctorado}{\# Investigadores}$	0.25
	Seguimiento de egresados	Interacción con egresados	Actividad	¿Se logró? Si/No
	Lic. en Química e Ingeniería de Materiales	Implementación de carrera en QeIM	Actividad	¿Se logró? Si/No
	Participación estudiantil	Actividades académicas	Actividad	10

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL
3) <b>Vinculación y difusión</b>	Patentamiento y transferencia tecnológica	Propiedad Intelectual solicitada	# Patentes	5.0
		Transferencia de conocimiento	# Convenios de licenciamiento	1.0
	Colaboración Interinstitucional	Convenios de colaboración	# Convenios de colaboración interinstitucional	6.0
	Certificación de Pruebas de laboratorio	Pruebas certificadas	# Pruebas certificadas	1.0
	Capacitación y educación continua	Capacitación	# Eventos de educación continua	1.0
	Divulgación Científica	Actividades de divulgación	# Eventos de divulgación	3.0
	Difusión de actividades de investigación	Actividades de difusión	# Eventos de difusión	40

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL
<b>4) Gestión y Administración</b>	Mejoramiento de la gestión en los procesos de compra	Tiempo de gestión de compras	<i># Semanas promedio por compra nacional</i>	3.0
			<i># Meses promedio por compra internacional</i>	6.0
	Simplificación administrativa	Sencillez de trámites	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No
	Capacitación continua para el personal administrativo	Cursos de capacitación+	<i>Actividad</i>	5

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL
<b>5) Equidad de género</b>	Comisión de Igualdad de Género del IIM	Integración y formalización de la Comisión de Igualdad de Género del IIM	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No
	Diagnóstico comunitario sobre igualdad de género	Diagnóstico sobre temas de igualdad y violencia de género	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No
	Campaña de concientización	# de campañas de concientización sobre temáticas de igualdad de género, violencia de género y su prevención y atención oportuna y nuevas masculinidades, entre otros.	<i>Actividad</i>	2