



**PROGRAMA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO 2013 - 2018  
DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECATRÓNICA (MCT)**

Coacalco de Berriozábal, Estado de México, Octubre 2014.

## **Diagnóstico.**

Este programa se desarrolla para contribuir y cumplir con las metas definidas en el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID) 2013-2018 del TESCO, así poder atender las áreas de mejora detectadas y tomar las acciones correctivas pertinentes.

El Programa Educativo (PE) inició operaciones en 2004, con una matrícula de **115** estudiantes. Para ciclo escolar 2013-2014 la matrícula de Ingeniería Mecatrónica fue de **141** inscritos de nuevo ingreso de **193** aspirantes, es decir se aceptó el 73%. La matrícula total en este ciclo fue de **512**, **371** reinscritos y **141** inscritos.

En el ciclo 2014-2015 la matrícula de nuevo ingreso es de **127** inscritos de **168** aspirantes, es decir se aceptó el 76%. La matrícula total es de **543**, **416** reinscritos y **127** inscritos para el este ciclo escolar.

Con objeto de promover la titulación de o egresados, en 2014 se llevaron a cabo dos ceremonias de entrega de títulos, el PE tuvo **25** titulados.

En enero del 2014 se autorizó la especialidad en Automatización de Procesos del PE 2010.

El capítulo estudiantil IEEE del TESCO cuenta con la participación de 16 alumnos de Ingeniería Mecatrónica.

La planta docente se incrementó a 21 profesores y dos técnicos laboratoristas de tiempo completo, de los 23 profesores dos cuentan con plaza de tiempo completo y 21 de asignatura. El 38.1% de docentes tienen grado de maestría, y una en grado doctorado, un docente se encuentra estudiando el posgrado en Mecatrónica, seis profesores participan en el programa de tutorías institucional, como tutores de primero y segundo semestre.

Durante este periodo se participó en movilidad internacional con cuatro profesores y 15 estudiantes. También durante estos dos años se capacitaron en el CENAM tres profesores que tenían el objetivo de lograr la acreditación del Laboratorio de Metrología Dimensional por coordenadas.

El 100% de los estudiantes inscritos en tutorías para los primeros y segundos semestres recibió atención grupal y en algunos casos fue necesario proporcionar tutoría de forma individual. La cantidad de estudiantes en residencias profesionales aumentó un 28%, debido a la vinculación que se dio con la industria, y a proyectos de desarrollo tecnológico, que se han generado dentro del mismo plantel, alcanzando en el último año un incremento del 37%. Dos profesores participaron en un proyecto de desarrollo tecnológico en la empresa Smartfoam, la cual tiene el giro de producción de láminas de espuma de poliuretano que obtuvo apoyo de CONACyT. La eficiencia terminal se incrementó de un 35.7% a un 40.7%, debido al seguimiento académico que se ha dado. Con la apertura de seminarios

para elaboración de tesis el número de titulados se incrementó de un 38% a un 47%. En el último periodo participaron cuatro estudiantes residentes y dos profesores, en la realización del proyecto RSRI, el cual es un módulo para realizar prácticas de automatización y control.

Infraestructura y equipamiento: **Laboratorio de FPGAs** (15 computadoras laptop, 15 tarjetas Spartan 3 XILINX, una tarjeta industrial de procesamiento de video XILINX), **Laboratorio de Metrología** (Máquina de Medición por coordenadas, Máquina de Medición por Coordenadas Multisensor, Comparador óptico, Microscopio, medidores de altura, escuadras, mesa de granito, calibradores, rugosímetro, durómetro), **Laboratorio de Resistencia de Materiales** (Máquina de ensayo para tensión y compresión), **Laboratorio SUN** (20 Workstation con sistema operativo Solaris), **Laboratorio CAD/CAM** (40 Workstation SUN - AutoCAD, Impresora 3D, Software CATIA, Software DELMIA), **Laboratorio Electrónica** (Generador y analizador de vibraciones, Máquina de impresión de circuitos impresos, Fuentes de alimentación, Transformador y alimentador trifásico, Módulos didácticos de cargas resistivas y capacitivas, osciloscopios digitales, Generadores de señales, Multímetros digitales, Módulos interactivos de entrenamiento en electrónica, Sistema didáctico de potencia, Módulo de mediciones eléctricas, Módulo de análisis de máquinas eléctricas, péndulo invertido), AutoCAD, Impresora 3D, Software CATIA, Software DELMIA), **Laboratorio de Automatización Industrial** (Entrenadores de PLC, Banda Transportadora Automatizada, variador de velocidad, entrenadores para Neumática y electro neumática, entrenadores para hidráulica y electro hidráulica, dos sistemas multilazo de control de procesos, sistema para el estudio del control de servo motores, modulo para mediciones hidráulicas), **Taller de Máquinas Herramientas Convencionales** (Cinco tornos horizontales, tres fresadoras universales, fresadora Lagun CNC, Sierra Cinta, Taladro Radial, Taladro de Columna, Equipo para soldar con proceso TIG y electrodo manual, herramientas para torno), **Taller de Máquinas CNC** (Torno CNC, máquina electroerosionadora por penetración, máquina electroerosionadora por hilo, Dobladora hidráulica tipo cortina, centro de maquinado CNC, Segueta de corte eléctrico, Minitorno EMCO, Equipo de entrenamiento CNC), **Taller de Manufactura Flexible** (Celda integrada de manufactura: torno y fresadora de control numérico didáctico, banda transportadora, módulo de ensamble, almacén y robots alimentadores), **Laboratorio de usos múltiples** (Física y química).

## **Prospectiva**

Para el 2018 alcanzar una matrícula de 630 estudiantes, aumentar a 25 profesores la plantilla docente, dos docentes con especialidad en Automatización Industrial, 50% con grado de maestría, uno con grado de Doctor miembro del SNI, se incrementará al 30% el número de PTC dedicados a la investigación. Además se buscará fortalecer la plantilla docente con experiencia profesional. El 70% de los docentes se capacitarán en maquinado convencional, AUTOCAD, SOLIDWORKS, CATIA, DELMIA, Electrónica, Soldadura y Ofimática. Se impulsará a dos docentes para que obtengan el reconocimiento de Perfil deseable del PRODEP.

Se incrementará a 76% el índice de admisión, mediante la difusión de la carrera resaltando el campo ocupacional, se aumentará a 70% el índice de eficiencia terminal, con el incremento del 20% de becas otorgadas al PE; la disminución a un 13% del índice de reprobación y 5% de la deserción. Para el Programa Nacional de Tutorías se tendrán cuatro Docentes participando y mediante las tutorías se canalizará al 100% de los estudiantes con problemas académicos para asesorías.

Colaborarán los profesores de tiempo completo del PE en el Cuerpo Académico Sistemas industriales de producción y servicios en formación, reconocido por el PRODEP. Se incrementará la productividad académica en 20% por PTC, con la participación de dos alumnos por proyecto de investigación.

Alinear el PE de Ingeniería Mecatrónica a los sectores industriales prioritarios y las necesidades tecnológicas de las PyMEs en el Estado de México, identificadas por el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología que son: Manufactura, (electrodomésticos, automotriz y aeronáutica), Industria química, (plástico y hule) Industria farmacéutica. En ese sentido, la flexibilidad curricular del PE que se oferta, permite dar atención a estas áreas prioritarias, a través del diseño de especialidades de fin de carrera; resultando en una ventaja competitiva para nuestros estudiantes, debido a que éste tipo estudios fortalece la pertinencia de la carrera y la inclusión de los egresados en el sector productivo.

Los sectores estratégicos propuestos por el Tecnológico Nacional de México (TecNM) impactan en los sectores agroindustrial, automotriz, aeronáutica y energético; soportados transversalmente por tecnologías de la información y ciencias ambientales.

Mantener y actualizar la especialidad de fin de carrera Automatización de Procesos y Procesos de Manufactura.

Mantener la movilidad internacional de profesores y estudiantes con el objeto de impulsar y fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico, así como promover la calidad y la internacionalización del Programa Educativo.

Integrarse al Centro de Cooperación Academia Industria, modelo de cooperación con enfoque “La industria en la universidad” o “La empresa en la escuela”, cuyo propósito es fortalecer las capacidades técnicas de las pequeñas y medianas empresas, a través de proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica (transferencia de tecnología) en las áreas tecnológicas: Manufactura Avanzada, Control y Automatización en los sectores estratégicos: Automotriz, Aeroespacial y Agroindustrial.

El modelo contempla cinco elementos fundamentales: una organización, una o más casas de la ingeniería, una o más incubadoras de empresas de base tecnológica, varios laboratorios de equipamiento de soporte a la casa de la ingeniería y un sistema de empresas asociadas.

En el proyecto del Centro de Cooperación Academia Industria participan el Instituto de Desarrollo de Corea (KDI por sus siglas en inglés), a través del Programa de Intercambio

de Conocimiento (KSP por sus siglas en inglés) y la Universidad Politécnica de Corea (KPU por sus siglas en inglés) en la transferencia del modelo.

Laboratorio de Metrología Dimensional (LMD), acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) para proveer servicios a los sectores estratégicos automotriz, aeroespacial, agroindustria y plásticos declarados en la agenda estatal de innovación del Estado de México y se integrará al Centro de Cooperación Academia Industria (CCAI) como un área totalmente funcional y operativa que se rige por su propio sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 17025.

Se impulsará el grado de desarrollo del Cuerpo Académico (CA), “Sistemas Industriales de Producción y Servicios” que actualmente se encuentra en formación ante el PROMEP, con la LIIADT: Diseño e Integración de Sistemas Automatizados; se impulsará la participación de PTC y estudiantes de licenciatura en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica.

Lograr una mayor inserción de los egresados en el sector productivo con la inclusión de la Educación Dual como una estrategia diferente e innovadora de aprendizaje por competencias, así como el impulso de Proyectos Integradores formativos y resolutivos en automatización industrial.

Dominio del idioma inglés como una segunda lengua además de la materna, en sus cuatro habilidades leer, escribir, hablar y escuchar, utilizar material didáctico en los últimos semestres preferentemente en las asignaturas de la especialidad de fin de carrera.

Agrupar la retícula del programa educativo por áreas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, ciencias sociales y humanidades, ciencias económicas administrativas y alineadas a los perfiles de los profesores, organización de horarios que favorezcan el aprendizaje significativo. Trabajo de academia para homologar indicadores de alcance, matriz de evaluación y evidencias de aprendizaje.

Ampliar y fortalecer la infraestructura y equipamiento para el desarrollo de proyectos vinculados; proyecto de investigación, proyectos integradores, proyectos de desarrollo e innovación tecnológica, con la participación de estudiantes y profesores. Definir esquemas para obtener fondos federales, estatales o municipales para la realización de proyectos.

Incrementar la participación de estudiantes en el capítulo estudiantil de la Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE), que promueva las actividades y proyectos de investigación científicas y tecnológica, fomentando la participación de alumnos en la organización de eventos tecnológicos y de relación con capítulos estudiantiles nacionales e internacionales.

Retos:

1. Difundir el programa de MCT como una nueva carrera emergente resaltando el campo ocupacional.

2. Incrementar la matrícula en el programa educativo de MCT.
3. Reducir índices de reprobación y deserción con el apoyo del CAA y la Academia de Ciencias Básicas.
4. Incrementar los índices de eficiencia terminal y titulación.
5. Fomentar la Identidad Institucional y la del Programa Educativo.
6. Incrementar la participación de estudiantes en actividades de extensión, culturales, deportivas y recreativas. Ampliar la oferta de actividades complementarias.
7. Promover a los docentes a cursar estudios de maestría y los de maestría a cursar su doctorado y motivar a los existentes a su superación académica y profesional.
8. Motivar el incremento y participación de docentes en plazas de profesores de tiempo completo y buscar plazas de mayor nivel.
9. Incrementar el grado de desarrollo del Cuerpo Académico “Diseño e integración de Sistemas Automatizados” e impulsar a los PTC a obtener el perfil deseable PROMEP:
10. Incrementar la participación en movilidad nacional e internacional.
11. Integrar al PE al Centro de Cooperación Academia Industria en las áreas de tecnológicas de Manufactura Avanzada, Automatización y Control.
12. Ser la primera opción de los aspirantes.

## **Factibilidad y Pertinencia.**

El Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco es una institución que se encuentra localizado en un punto estratégico del Estado de México mismo que está ubicado en la parte central del país, colindando al sur con el Distrito Federal. Su posición privilegiada con los municipios de Tultitlán, Cuautitlán, Atizapán, Tlalnepantla, Tultepec y Ecatepec y el mismo Distrito Federal donde destacan un sinnúmero de empresas privadas y públicas con influencia en el entorno. En los Municipios mencionados anteriormente se encuentran ubicadas un promedio de 4900 industrias o empresas dando ventajas de logística, propiciando a que nuestros estudiantes puedan consolidarse laboralmente.

De acuerdo a los reportes de los Observatorios Laborales e informes de organismos multinacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. OCDE; existen cuatro tendencias globales del empleo a saber: a) las tendencias demográficas; b) los cambios tecnológicos; c) el cambio climático y d) la globalización, en función de esto, algunos perfiles de las ocupaciones que en el mercado internacional comienzan a destacar son:

- La Ingeniería Mecatrónica, la Ingeniería Robótica y la Ingeniería Cibernética, serán las responsables de automatizar los procesos industriales, reconfigurando totalmente la industria manufacturera y abriendo espacios para nuevas ocupaciones y servicios, obligando a la demanda de carreras que atiendan la logística de fabricación, transporte y distribución global.
- Las tecnologías de Información apoyarán el reconocimiento, traducción y comunicación de voz y datos. La Telemática y la Cibernética procesarán información multimedia, creando sistemas complejos virtuales, de control y comunicación de aplicación en todas las empresas, para administrar sus servicios y recursos a través de redes para optimizar al máximo sus capacidades.
- La Nanotecnología y la Ingeniería Molecular se encargarán de descifrar el genoma humano, analizando su diseño y arquitectura para establecer mapas precisos de la composición molecular.
- La Biotecnología que se dedica al desarrollo de aplicaciones farmacológicas específicas, será la encargada de mantenerse a la vanguardia en el seguimiento ya registro de nuestra “biología evolutiva”, por lo que su estudio se proyecta cada vez más como “la ciencia del verdadero futuro”.
- Considerando que los ingenieros son profesionales con una alta demanda en el campo laboral, sus sueldos son en promedio más altos que otras carreras; sin embargo, son de los talentos más escasos en México.
- Como Nación, México tiene una perspectiva en el aspecto económico y de productividad en sector industrial, de transformación y el comercial, lo que fortalece el desarrollo del país, en la cual se ha destacado la Educación Superior Tecnológica.

El fortalecimiento de la enseñanza, el incremento de nivel académico, la tecnología en la industria, siempre tenderá a mejorar la economía y la productividad y así ser cada vez más competitivo a nivel internacional. El desarrollo de la ingeniería en México es una de las principales consecuencias en que el país se basa para su crecimiento en el aspecto socio-económico.

- La Ingeniería Mecatrónica en México ha fortalecido el sector manufacturero, robótica, automatización y control, ya que se han buscado nuevas soluciones y alternativas para cada nuevo reto y problema que se presenta.

Las necesidades sociales, el avance de las ciencias y la tecnología, el desarrollo y transformación de los campos profesionales, el surgimiento de prácticas profesionales emergentes, así como el cambiante mercado laboral y la alta especialización, exigen la revisión y adecuación permanentes de los contenidos de los planes y programas de estudio así como la actualización de las especialidades de Automatización de Procesos y Procesos de Manufactura definidas para **Ingeniería Mecatrónica**.

En el caso específico del Ingeniero Mecatrónico, su desarrollo profesional se encuentra en las empresas de manufactura y proceso, en las áreas de producción, mantenimiento electrónico industrial, diseño industrial. Puede dar apoyo sustancial a las áreas de proyectos para el diseño de mecanismos y controles automáticos y en la automatización de procesos completos de manufactura. Puede también apoyar en áreas de proceso para la búsqueda de nuevas alternativas de uso de materiales con mejores características.

Los sectores estratégicos y las tecnologías emergentes dan la pauta para la actualización y apertura de nuevas especialidades y líneas de investigación que permitan desarrollar investigación y proyectos atendiendo las necesidades del sector productivo.

## **Introducción**

Este documento establece las directrices para el desarrollo de la División de Ingeniería en Electromecánica (EMI), alineado al PIID 2013-2018 del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, (TESCo) y muestra los principales retos y metas específicas, para mantener la excelencia del programa.

Este Programa de Innovación y Desarrollo de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, se conforma por seis objetivos Estratégicos que son: Fortalecer la calidad de los servicios educativos. Incrementar la cobertura, promover la inclusión y la equidad educativa. Fortalecer la formación integral de los estudiantes del PE. Impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación del PE. Fortalecer la vinculación con los sectores público, social y privado del PE, Modernizar la gestión del PE, fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas. Se plantean los objetivos estratégicos, las estrategias y líneas de acción a seguir para contribuir al logro de los objetivos institucionales.

### **Programa de Innovación y Desarrollo 2013-2018 de la División de Ingeniería Mecatrónica.**

Este programa se desarrolla para contribuir y cumplir con las metas definidas en el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID) 2013-2018 del TESCo, así poder atender las áreas de mejora detectadas y tomar las acciones correctivas pertinentes.

#### **I. División de Ingeniería Mecatrónica.**

#### **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

##### **I.1 Misión.**

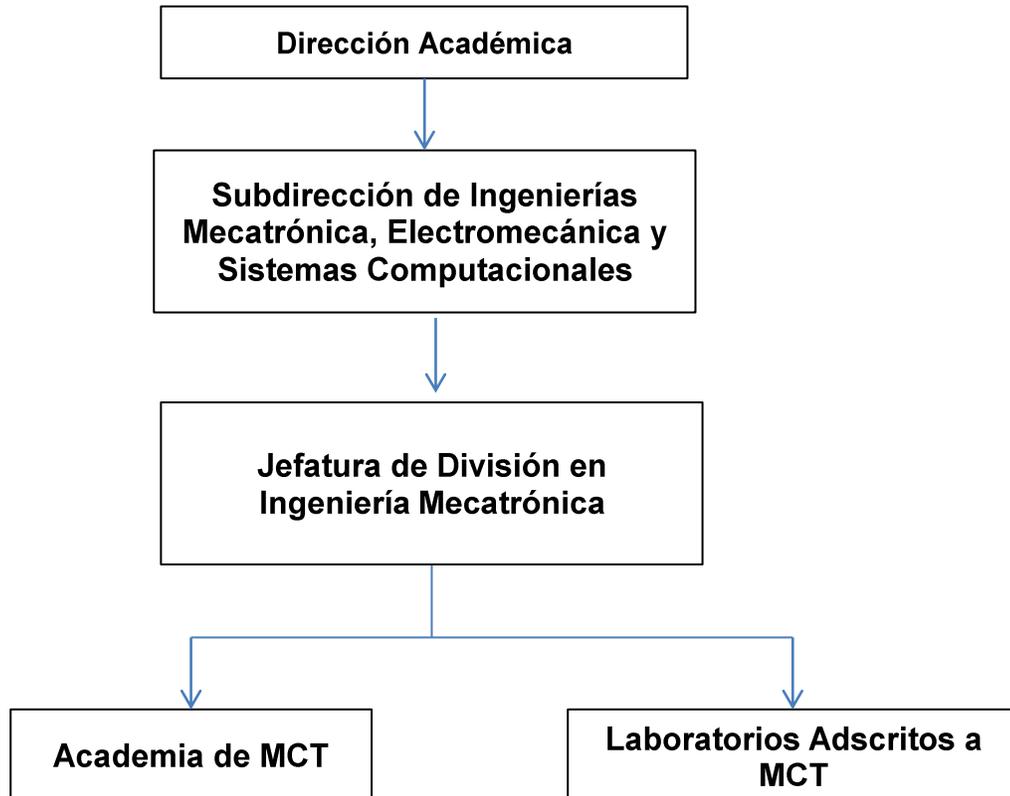
Formar Ingenieros en Mecatrónica con calidad académica y sentido humano, compromiso y ética en su profesión, capaz de implementar soluciones tecnológicas que mejoren los procesos y los productos de la industria, de la región y del país.

##### **I.2 Visión.**

Ser un programa educativo, reconocido a nivel internacional, con egresados competitivos en su campo laboral, en las áreas de servicios tecnológicos, manufactura avanzada, automatización y control atendiendo las necesidades del sector productivo nacional e internacional.

### **I.3 Organigrama.**

#### **División de Ingeniería Mecatrónica.**



## **2. Objetivos, Estrategias y Acciones.**

En congruencia con el PIIID 2013-2018 del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, se presentan las metas y las acciones del Programa, alineadas con los Objetivos Estratégicos del TESCo.

### **Objetivo I: Fortalecer la calidad de los servicios educativos.**

#### **Estrategia I.1. Fortalecer el nivel de habilitación del profesorado.**

##### **Líneas de acción.**

- Impulsar la participación de los profesores en estudios de posgrado, nacionales e internacionales.
- Promover el desarrollo docente y profesional del profesorado (formación, actualización y capacitación).
- Promover el intercambio académico y la movilidad nacional e internacional mediante estancias científicas y tecnológicas en instituciones de educación superior, centros de investigación y en la industria.

#### **Estrategia I.2. Reconocer el desempeño académico del profesorado.**

##### **Líneas de acción.**

- Promover la participación del profesorado en actividades de docencia, investigación, vinculación y gestión académica.
- Impulsar al personal docente para la obtención del reconocimiento del perfil deseable.
- Propiciar el trabajo colaborativo institucional del personal docente en academia, cuerpo académico y red de investigación nacional e internacional.
- Impulsar la participación del personal docente en actividades de formación, actualización y capacitación.
- Promover la participación del personal docente en el programa de estímulos al desempeño

#### **Estrategia I.3. Fortalecer la calidad y la pertinencia del PE para promover su acreditación.**

##### **Líneas de acción.**

- Impulsar la formación y la participación del personal docente en los procesos de evaluación y acreditación de programas educativos.
- Impulsar la evaluación y acreditación del programa educativo por el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI, A.C.).
- Solventar a corto y mediano plazo las observaciones que resulten de las evaluaciones del PE.
- Impulsar la mejora de los indicadores de capacidad y competitividad académica de del PE.
- Asegurar la pertinencia y la actualización permanente del PE, según las necesidades sociales y de los diversos sectores de la economía.

### **Estrategia 1.5. Consolidar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el servicio educativo.**

#### **Líneas de acción.**

- Promover la incorporación de nuevos recursos tecnológicos en la enseñanza, para el desarrollo de capacidades propias del PE.
- Difundir el uso de las TIC y capacitar a los profesores en el uso de las TIC durante el proceso educativo.
- Promover la investigación colegiada y multidisciplinaria del uso y desarrollo de las TIC, aplicada al PE.
- Utilizar las TIC para la formación de personal docente, directivo y de apoyo al PE.

### **Estrategia 1.6. Fomentar la internacionalización del PE.**

#### **Líneas de acción.**

- Fomentar la participación de profesores y estudiantes en convocatorias académicas, de investigación e innovación en el plano internacional.
- Promover entre los profesores y estudiantes el dominio de una segunda lengua, preferentemente el idioma inglés.
- Fomentar el intercambio académico de estudiantes y profesores a nivel internacional.
- Impulsar la producción científica y tecnológica de alta calidad y la publicación de sus resultados en revistas indizadas.

## **Objetivo 2. Incrementar la cobertura, promover la inclusión y la equidad educativa.**

### **Estrategia 2.2. Asegurar el acceso, permanencia y egreso de los estudiantes del PE.**

#### **Líneas de acción.**

- Impulsar la vinculación con instituciones educativas de Nivel Medio Superior con el propósito de mejorar de manera continua el perfil de los aspirantes.
- Difundir, orientar y gestionar oportunamente las convocatorias de becas que permitan asegurar la permanencia de los estudiantes.
- Fortalecer el Programa de Tutorías.
- Establecer líneas de investigación educativa con la finalidad de conocer y resolver los problemas de reprobación y deserción de estudiantes.
- Impulsar mecanismos que permitan mejorar el proceso de titulación.

### **Estrategia 2.3. Garantizar la igualdad de oportunidades e inclusión de los grupos vulnerables en el PE.**

#### **Líneas de acción.**

- Asegurar la incorporación y atención de estudiantes con perspectiva de género e inclusión de grupos vulnerables.
- Fomentar la sana convivencia social con tolerancia e inclusión.
- Impulsar esquemas de inclusión en la atención a los estudiantes.
- Fortalecer la infraestructura educativa acorde con las necesidades de los grupos vulnerables.

- Propiciar la participación de los estudiantes pertenecientes a grupos vulnerables en programas de apoyo.
- Participar en la actualización del marco normativo que asegure la inclusión de estudiantes de grupos vulnerables y con perspectiva de género.

### **Objetivo 3. Fortalecer la formación integral de los estudiantes del PE.**

#### **Estrategia 3.1. Fomentar la práctica de las actividades deportivas y recreativas de los estudiantes del PE.**

##### **Líneas de acción.**

- Promover la participación de estudiantes en actividades deportivas y recreativas.
- Incentivar la participación de los estudiantes en torneos deportivos en diferentes disciplinas y ámbitos.
- Fomentar en los estudiantes y personal del PE la cultura integral de la nutrición y el cuidado de la salud, con especial referencia a la medicina preventiva.
- Apoyar en el fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo de actividades deportivas y recreativas.

#### **Estrategia 3.2. Impulsar la práctica de las actividades culturales, artísticas y cívicas de los estudiantes del PE.**

##### **Líneas de acción.**

- Promover la participación de los estudiantes en actividades culturales, artísticas y cívicas en diferentes disciplinas y ámbitos.
- Fomentar la cultura del aprecio a todas las expresiones artísticas.
- Promover círculos de lectura, de creación y apreciación literaria.
- Apoyar en el fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo de actividades culturales, artísticas y cívicas.

#### **Estrategia 3.3. Fortalecer la cultura de la prevención, la seguridad, la solidaridad y la sustentabilidad de los estudiantes del PE.**

##### **Líneas de acción.**

- Impulsar y fortalecer la cultura de prevención del delito, la violencia y la adicción a las drogas.
- Fomentar el cuidado sustentable del entorno y emprender acciones que contribuyan a mitigar el cambio climático.

#### **Estrategia 3.4. Fortalecer el desarrollo humano de los estudiantes del PE.**

##### **Líneas de acción.**

- Fomentar la práctica de los valores universales e institucionales.
- Promover los valores de respeto y tolerancia para propiciar la sana convivencia y la erradicación de conductas antisociales.
- Promover la participación de los estudiantes en las convocatorias con enfoque social.

- Desarrollar las competencias interpersonales y ciudadanas de los estudiantes.

#### **Objetivo 4. Impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación del PE.**

##### **Estrategia 4.1. Impulsar el desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas con enfoque a Manufactura y Automatización y Control.**

###### **Líneas de acción.**

- Promover la sinergia colaborativa interinstitucional con Ingeniería en Electromecánica e Ingeniería Industrial para impulsar el máximo aprovechamiento de las capacidades científicas y tecnológicas.
- Fortalecer los mecanismos de vinculación y colaboración con otras instituciones de educación superior, centros de investigación y demás organismos nacionales e internacionales
- Orientar el desarrollo de la actividad científica, tecnológica y de innovación, con enfoque sustentable, hacia las áreas estratégicas definidas por el Tecnológico Nacional de México.
- Promover las actividades de docencia e investigación en redes de colaboración científica y tecnológica.
- Promover los proyectos de desarrollo de tecnología e investigación aplicada con las empresas de la región.
- Propiciar la transferencia tecnológica a través de los resultados derivados de la investigación aplicada.

##### **Estrategia 4.2. Impulsar la formación de recursos humanos de alta especialización en investigación y desarrollo tecnológico en Manufactura, Automatización y Control.**

###### **Líneas de acción.**

- Fortalecer la participación de estudiantes y profesores en estadías técnicas, foros científicos, eventos de difusión y divulgación de la actividad científica, tecnológica y de innovación.
- Impulsar el ingreso, permanencia y evolución del personal docente en el Sistema Nacional de Investigadores.
- Promover la participación de profesores, cuerpos académicos y redes de investigación en convocatorias del CONACyT, COMECyT, PRODEP y otros organismos orientadas hacia la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Apoyar proyectos para incentivar el desarrollo de talento creativo e innovador.

##### **Estrategia 4.3. Propiciar el incremento de los productos de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en Manufactura, Automatización y Control.**

###### **Líneas de acción.**

- Establecer alianzas con los diferentes sectores regionales para propiciar esquemas de inversión en proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

- Propiciar la participación en convocatorias regionales, nacionales e internacionales que ofrezcan recursos para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.

**Estrategia 4.4. Fortalecer la infraestructura de la actividad científica, tecnológica y de innovación en Manufactura, Automatización y Control.**

**Líneas de acción.**

- Actualizar y dar mantenimiento a la infraestructura, equipo y software utilizados para fines de investigación científica, tecnológica y de innovación.
- Propiciar el aprovechamiento compartido de las instalaciones para las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.
- Vincularse con Bibliotecas Digitales de acuerdo a las necesidades de la docencia y la investigación.
- Promover la participación del PE en convocatorias Nacionales y Regionales que apoyen el fortalecimiento de la infraestructura.

**Objetivo 5. Fortalecer la vinculación con los sectores público, social y privado del PE.**

**Estrategia 5.1. Fortalecer los esquemas de vinculación institucional**

**Líneas de acción.**

- Consolidar los grupos de interés para el PE.
- Asegurar la vinculación con las asociaciones y colegios de profesionales, pertinentes a la Ingeniería Mecatrónica.
- Fortalecer mecanismos de vinculación con los diferentes sectores de la iniciativa privada.
- Fortalecer la vinculación y cooperación con otras IES en particular con TES.

**Estrategia 5.2. Fomentar la gestión y la comercialización de la propiedad intelectual**

**Líneas de acción.**

- Fomentar la protección de la propiedad intelectual.
- Fomentar el desarrollo de patentes.
- Impulsar la celebración de convenios con organismos y agencias nacionales e internacionales en materia de registro y protección de la propiedad intelectual.

**Estrategia 5.3. Impulsar la transferencia de conocimiento y de desarrollo tecnológico al sector productivo.**

**Líneas de acción.**

- Difundir y comercializar los productos generados en la investigación científica y tecnológica.
- Gestionar y generar proyectos que respondan a las necesidades de desarrollo tecnológico que involucren la inversión pública y privada.

- Generar el portafolio tecnológico de proyectos para participar en el Evento Nacional de Innovación Tecnológica.

**Estrategia 5.4. Desarrollar el talento emprendedor y la creación de empresas de base tecnológica.**

**Líneas de acción.**

- Consolidar el Modelo de Incubación, orientado al desarrollo tecnológico y la innovación.
- Implementar el Modelo de Atención y Aceleración Empresarial, con orientación al desarrollo tecnológico de micro, pequeñas y medianas empresas.

**Estrategia 5.5. Establecer mecanismos institucionales para facilitar la incorporación de estudiantes y egresados al mercado laboral**

**Líneas de acción.**

- Identificar la demanda ocupacional del entorno con el fin de emprender acciones que faciliten la incorporación de los egresados al mercado laboral.
- Sistematizar, con base en el seguimiento de las residencias profesionales, la información pertinente a la empleabilidad y la inserción laboral de los egresados.
- Realizar la actualización de las competencias profesionales que favorezcan la inserción laboral de estudiantes y egresados.
- Impulsar la certificación de los estudiantes en competencias profesionales y laborales que faciliten su incorporación temprana al mercado laboral.
- Diseñar, operar y fortalecer el Modelo de Educación Dual.
- Fomentar el desarrollo de la comunidad de egresados del PE.

**Objetivo 6. Modernizar la gestión del PE, fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas**

**Estrategia 6.2. Abatir el rezago en infraestructura y equipamiento.**

**Línea de acción.**

- Gestionar los recursos que permitan completar la infraestructura física y equipamiento de aulas, laboratorios, talleres, servicios de información y TIC.

**Estrategia 6.3. Asegurar la calidad a través de la evaluación y certificación de procesos**

**Línea de acción.**

- Promover la cultura de la evaluación en todos los ámbitos del quehacer del PE.

### Indicadores Ingeniería Mecatrónica.

Indicador	Línea base 2013	Meta 2018
1.1 Porcentaje de Estudiantes de Licenciatura inscritos en programas acreditados o reconocidos por su calidad.	100%	100%
1.2 Porcentaje de profesores de tiempo completo con posgrado.	14%	20%
1.3 Porcentaje de profesores de tiempo completo con reconocimiento al perfil deseable.	0%	20%
1.4 Eficiencia terminal	30%	70%
2.1 Matricula del nivel Licenciatura	266	280
3.1 Porcentaje de estudiantes que participan en actividades de extensión: cívicas, culturales y deportivas.	10%	50%
3.2 Porcentaje de estudiantes que participan en actividades deportivas y recreativas.	25%	50%
3.3 Porcentaje de estudiantes inscritos en algún curso o programa de enseñanza de lenguas extranjeras.	35%	60%
4.2 Profesores de tiempo completo adscritos al Sistema Nacional de Investigadores.	0	1
4.3 Proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	1	5
4.4 Estudiantes de licenciatura que participan en proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.	1	25
5.1 Registros de propiedad intelectual.	0	1
5.2 Porcentaje de egresados incorporados al mercado laboral.	10%	40%
5.4 Estudiantes que participan en proyectos vinculados con los sectores público, social y privado.	0	6
5.5 Empresas Incubadas a través del modelo institucional de incubación empresarial.	0	1
5.6 Estudiantes que participan en el Modelo Talento Emprendedor.	0	50

## Conclusiones

El Programa Educativo (PE) contribuye a la formación de calidad de ingenieros Mecatrónicos orientado a competencias globales para que se desarrolle en un contexto regional, nacional e internacional, al desarrollo de proyectos de ingeniería, tecnológicos y de investigación, con valores y principios con alto sentido humano, listos para enfrentar y dar soluciones, comprometidos con su entorno y al desarrollo tecnológico en beneficio de la sociedad del estado y del país.

Un Ingeniero Mecatrónico debe ser un profesional con amplio manejo de las matemáticas, la física y otras ciencias, adaptándose a diferentes entornos socioculturales, capaz de transformar el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico en aplicaciones prácticas relacionadas con las problemáticas globales respetando al medio ambiente.

La internacionalización del PE al integrarse al Centro de Cooperación Academia Industria (CCAI), en las áreas de desarrollo: Manufactura Avanzada, Control y Automatización alineada a los sectores estratégicos Automotriz, Aeroespacial y Agroindustrial.

Consolidar la movilidad nacional e internacional de profesores y alumnos para fortalecer al PE. Vincularse con empresas y asociaciones profesionales con actividad relacionada a la Ingeniería Mecatrónica.

Fortalecer la formación integral de los estudiantes con el modelo talento emprendedor del TecNM, actividades deportivas, actividades culturales, participación en eventos académicos científicos, así como las habilidades suaves o blandas para favorecer el aprendizaje significativo.

Dar seguimiento a la trayectoria académica de los estudiantes, para mejorar los indicadores del proceso educativo. Asegurar el seguimiento a egresados y la encuesta a empleadores.

Aprovechar las estrategias curriculares flexibles del Modelo de Educación Dual y Proyectos Integradores para vincular a profesores y alumnos al contexto de la industria para asegurar la inserción en el mercado laboral.