



PROYECTO DE REFORMA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Morelia, Mich., Junio de 2010

**NOMBRE DEL PROGRAMA DE POSGRADO:
DOCTORADO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELECTRICA**
- Opción en Sistemas Eléctricos
- Opción en Sistemas Computacionales
- Opción en Sistemas de Control

**GRADO A OTORGAR:
DOCTOR(A) EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**CAMPOS DEL CONOCIMIENTO QUE COMPRENDERÁ EL
PROGRAMA:
SISTEMAS ELÉCTRICOS, SISTEMAS DE CONTROL Y
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**DEPENDENCIA ACADEMICA QUE PRESENTA EL PROGRAMA:
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**COORDINADOR DEL PROGRAMA:
DR. CLAUDIO RUBÉN FUERTE ESQUIVEL**

**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO:
DR. J. AURELIO MEDINA RIOS**

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA	3
2.1. PERTINENCIA DEL PROGRAMA	3
2.2. HORIZONTE LABORAL DEL EGRESADO	8
2.3. DEMANDA DE ALUMNOS	9
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA	9
4. PERFIL DE INGRESO	9
5. PERFIL DE EGRESO	10
6. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA	10
6.1. DURACIÓN DEL PROGRAMA.....	10
6.2. ACTIVIDADES ACADÉMICAS	16
6.3. FLEXIBILIDAD PARA CUBRIR ACTIVIDADES ACADÉMICAS	16
7. PLANTA ACADÉMICA	18
7.1. PROFESORES PARTICIPANTES	18
7.1.1. <i>Núcleo Académico Básico</i>	18
7.2. LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN INNOVADORA DEL CONOCIMIENTO	21
7.3. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	22
7.3.1. <i>Concentrado de Producción Científica de Profesores del Núcleo Académico Básico (Enero 2006-Mayo 2010)</i>	22
7.3.2. <i>Curriculum Vitae de Profesores Participantes</i>	23
8. INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS FINANCIEROS CON QUE CUENTA EL PROGRAMA PARA SU OPERACIÓN	23
8.1. INFRAESTRUCTURA.....	23
8.2. RECURSOS FINANCIEROS.....	24
9. NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA	24
9.1. ALUMNOS	24
9.1.1. <i>Ingreso y Permanencia</i>	24
9.1.2. <i>Obtención del Grado</i>	27
9.2. PROFESORES PARTICIPANTES	31
9.3. ARTÍCULOS TRANSITORIOS.....	34
10. PLAN DE DESARROLLO DEL PROGRAMA	35
10.1. OBJETIVOS Y METAS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	35
10.2. CUMPLIMIENTO DE METAS PRIORIZADAS AL 2012	36
 Anexo A Proyecto de Reforma Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	 38
Anexo B Descripción de Cursos.....	71

Anexo C Productividad de Profesores de Núcleo Académico Básico (2006-2010)	175
Anexo D Infraestructura	233

1. Introducción

El Plan de Estudios del Programa Educativo de Posgrado (PEP) de Doctorado en Ingeniería Eléctrica, detallado en el documento “Proyecto del Programa de Graduados de la Facultad de Ingeniería Eléctrica”, fue aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) en julio de 1994. Este proyecto contempló los programas de especialidad, maestría y doctorado en Ingeniería Eléctrica. En septiembre de ese mismo año se inició el programa de maestría y más tarde, en marzo de 2001, el programa de doctorado. En base a la experiencia obtenida durante la aplicación del programa de doctorado, es evidente que el plan de estudios original requería urgentemente de una reforma a su estructura y contenido acorde con los tiempos y necesidades actuales. Estas necesidades se encuentran asociadas con la formación de recursos humanos especializados de calidad, que además de ser pertinente y adecuada debe lograrse con una eficiencia terminal adecuada.

El Programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica ingresó al Programa Integral de Fortalecimiento al Posgrado (PIFOP) de SEP-CONACYT en el año 2004. En marzo del 2004 se realizó la auto-evaluación institucional del PEP, en el marco de la convocatoria PIFOP 2 de SEP-CONACYT. Como resultado de dicha auto-evaluación, el Programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica fue incluido en la solicitud institucional priorizada en tercer lugar, de una selección de los 17 programas de posgrado con mayor potencial de la UMSNH, para buscar su ingreso al PIFOP de SEP-CONACYT en el año 2004. Considerando un dictamen positivo a dicha solicitud, el programa trabajó en la superación de sus deficiencias y consolidación de fortalezas para estar en condiciones de acceder en el año 2006 al Padrón Nacional de Posgrado (PNP) de CONACYT.

Del análisis asociado con la auto-evaluación del programa, solicitado obligatoriamente en la convocatoria PIFOP 2 de SEP-CONACYT, se detectó como la deficiencia medular a subsanar aquella asociada con el Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica. En base a la experiencia recabada desde los inicios del programa de posgrado, se ha detectado que el plan de estudios vigente podría conducir a una baja eficiencia terminal. Por lo tanto, el programa debía corregirse inmediatamente con la incorporación de un nuevo plan de estudios que permitiera revertir esta tendencia original, de tal forma que dicha eficiencia terminal por cohorte generacional fuera de por lo menos del 50%.

En la formulación del Proyecto Integral del Programa de Posgrado (ProPEP), realizada por la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (DEP-FIE) en el marco de la convocatoria PIFOP 2 de SEP-CONACYT, se indicó que una meta prioritaria y obligatoria a lograr es la reforma al plan de estudios original del Programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica. Como resultado de los trabajos encaminados a la reforma del plan de estudios del programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica, el 1º. de Septiembre del 2004 se aplicó el plan de estudios reformado en lo que hasta ahora es el Doctorado en

Ciencias en Ingeniería Eléctrica, con tres opciones: Opción en Sistemas Eléctricos, Opción en Sistemas Computacionales y Opción en Sistemas de Control. En el Anexo A se incluye este proyecto de reforma, el cual contribuyó además al cumplimiento de los distintos los indicadores de excelencia de CONACYT, que habilitó el acceso del programa en el año 2006 al Padrón Nacional de Posgrado (PNP) de SEP-CONACYT.

En el año 2008 el PEP quedó registrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de SEP-CONACYT en el nivel Consolidado; en el año 2011 buscará la revalidación de su registro al PNPC. Anualmente el Núcleo Académico Básico del PEP está integrado por 12 Profesores de Tiempo Completo (PTC); todos con el grado de Doctor. De éstos, 7 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI); 4 Nivel I y 3 Nivel II. El PEP tiene 4 Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento (LGAIC): *Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos, Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas, Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas y Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control*, respectivamente.

El documento que ahora se presenta, es un nuevo proyecto de reforma al plan de estudios de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica. Considera tres opciones de especialización: Opción en Sistemas Eléctricos, Opción en Sistemas Computacionales y Opción en Sistemas de Control. Es un programa de posgrado orientado a la investigación. Incorpora la experiencia de varios años de operación del plan de estudios actual de Doctorado para reforzar las deficiencias detectadas y reforzar sus ventajas. Es un plan de estudios que debe garantizar una sólida formación del estudiante, en particular en el perfil de egreso esperado de un graduado de un programa de Doctorado de nivel Consolidado o Competencia Internacional, de acuerdo a los parámetros establecidos por SEP-CONACYT para sus programas de posgrado reconocidos por el PNPC. Debe hacerse énfasis en que el proyecto de reforma que se presenta en este documento está orientado al cumplimiento estricto de los distintos indicadores de calidad de SEP-CONACYT para sus programas registrados en el PNPC con nivel Consolidado y de Competencia Internacional.

2. Fundamentación Académica del Programa

2.1. Pertinencia del Programa

Institucional:

Con el programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo pretende aportar al entorno social, científico y tecnológico, recursos altamente capacitados y especializados. Los egresados deben ser capaces de contribuir con sus conocimientos e ideas innovadoras a resolver los enormes retos que involucran problemas tales como el proceso de privatización del sector eléctrico, el incremento de la transferencia de energía eléctrica por el sistema de transmisión para satisfacer el crecimiento continuo de consumidores, así como la dificultad de construir o extender la infraestructura existente de transmisión debido a restricciones económicas, políticas y ambientales, entre otras. Esto ha despertado el interés para explorar nuevas formas de planeación y operación de los sistemas eléctricos. En un esfuerzo conjunto entre universidades, grupos de investigación y compañías eléctricas, se han analizado y propuesto la aplicación de nuevas tecnologías para el control de diversos parámetros de los sistemas eléctricos con el objetivo de optimizar la transferencia de energía eléctrica en el sistema de transmisión existente sin degradar los niveles de calidad, seguridad y estabilidad del mismo.

Para lograr lo anterior es necesario desarrollar nuevas tecnologías de medición y control electrónico para incorporarlas en la operación de la red eléctrica. Es necesario también actualizar la mayoría de las herramientas computacionales utilizadas por los ingenieros en la planeación y operación de los sistemas eléctricos.

Se necesita además formar recursos humanos altamente capacitados para desarrollar y aplicar las nuevas tecnologías de instrumentación y control que se necesitan para el crecimiento regional y nacional. Se requiere desarrollar tecnología en las áreas de: Control de Procesos, Robótica, Diagnóstico e Instrumentación Médica, entre otras.

Esto involucra un trabajo interdisciplinario de las áreas de sistemas eléctricos, sistemas de control, sistemas computacionales y economía, con la finalidad de dar respuestas a todas las preguntas surgidas por estas nuevas formas de operación no convencionales.

Visualizando los nuevos retos dentro de la ingeniería eléctrica, la UMSNH mediante el Programa de Posgrado de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica realiza investigación de punta y desarrollo en las Líneas de

Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): *Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos, Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas, Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas y Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control.* Asimismo, el programa de doctorado se ha planteado el objetivo de formar Doctores en Ciencias de alta calidad en las áreas mencionadas.

Un área que cobra importancia en todos los quehaceres humanos hoy en día es la de Sistemas Computacionales. Es para el país de suma importancia contar con profesionales altamente capacitados en ésta área; profesionales capaces de generar soluciones efectivas y eficientes a los problemas que la sociedad demanda. El programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica contempla la formación de Doctores con especialidad en Sistemas Computacionales, los cuales se han de convertir en capital humano de alta calidad para nuestro país.

Regional:

La formación de recursos humanos especializados en alguna de las LGAC del programa de doctorado contribuye a la solución, con especialistas líderes en su campo de conocimiento, de problemas regionales variados asociados con la calidad de la energía en el sistema y sector industrial (siderúrgico, portuario, etc.), incremento de la transferencia de la energía eléctrica, fuentes renovables de energía para abastecer de fluido eléctrico a regiones marginadas del estado, tecnologías computacionales y de control para sistematizar y automatizar eficientemente la operación de plantas de generación de energía eléctrica, de la red eléctrica, así como en diversas aplicaciones de los sectores público y privado del estado de Michoacán.

En el área de Sistemas Computacionales, nuestro producto, capital humano de alta calidad, contribuirá a la solución de problemas de interés para el estado y la región. Estos problemas pueden ir desde aplicaciones de procesamiento de información (v.g. bases de datos y de conocimiento, redes de computadoras, etc.), hasta temas de investigación de interés en la región (v.g. sistemas inteligentes para la predicción de demanda eléctrica, modelado de sistemas complejos, robótica industrial, etc.).

La incorporación de recursos humanos especializados en las LGAC que sustenta el programa de posgrado fortalece sin duda las diversas instituciones académicas, de investigación y de la planta productiva, en base al aporte de sus conocimientos y experiencia para la solución de problemas asociados con dichos ámbitos.

Nacional:

La energía eléctrica es parte esencial e indispensable de la vida y desarrollo social y tecnológico de las sociedades modernas. Es tanta su importancia que difícilmente se puede pensar en actividades humanas, científicas, industriales, médicas, comerciales, tecnológicas, etc. que no dependan directa o indirectamente de ella. Atender a esta demanda de energía eléctrica en nuestra vida diaria requiere de la formación de recursos humanos altamente especializados con capacidad para resolver y aportar soluciones a los múltiples problemas asociados con la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. Mejorar la calidad de la energía, estudiar los transitorios electromagnéticos, operar los sistemas eléctricos con nuevas tecnologías y los mercados de energía en sistemas eléctricos desregulados son algunos ejemplos de problemas apremiantes a estudiar y resolver. Esta División de Estudios de Posgrado tiene contribuciones y reconocimiento internacional en estos aspectos y en sus distintas LGAC. Dichos recursos humanos especializados son también necesarios en el ámbito académico, de investigación y en proyectos específicos de ingeniería básica y aplicada, de los cuales serían líderes naturales. Una fortaleza del programa de doctorado es la fuerte interrelación entre los campos del conocimiento en Sistemas Eléctricos, Sistemas de Control y Sistemas Computacionales. Por ello, el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica puede realizarse en cualquiera de estas vertientes.

En la siguiente tabla se concentra la información más relevante de los Programas de Doctorado en Ingeniería Eléctrica u orientados hacia alguna de las opciones que ofrece el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica presentado en este documento. Se indica su ubicación en el país y grado de desarrollo actual.

Programas de doctorado en el área de Ingeniería Eléctrica, Control y Ciencias Computacionales.

INSTITUCION	PROGRAMA	Especialidades	CONACYT
Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV, DF)	Doctorado en Ciencias con Especialidad en Control Automático		PNPC (Nivel Internacional)
Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV, DF)	Doctorado en Ingeniería Eléctrica	* Bioelectrónica. * Computación. * Comunicaciones. * Electrónica del estado sólido. * Mecatrónica.	PNPC (Consolidado)
Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV, Guadalajara)	Doctorado en Ciencias, especialidad en Ing. Eléctrica	* Computación * Control automático * Diseño electrónico * Sistemas Eléctricos de Potencia * Telecomunicaciones	PNPC (Consolidado)
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Morelos)	Doctorado en Ciencias Computacionales	*Graficas computacionales y técnicas. interactivas. * Redes computacionales * Sistemas de información. * Sistemas inteligentes.	PNPC (Consolidado)
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Doctorado en Ingeniería Eléctrica	* Materiales y dispositivos electrónicos * Control Automático	PNPC (Consolidado)
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.	Doctorado en Ciencias de la Computación		
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Doctorado en Ciencias con Especialidad en Ciencias Computacionales		

Programas de Doctorado en el área de Ingeniería Eléctrica, Control y Ciencias Computacionales (continuación).

INSTITUCION	PROGRAMA	Especialidades	CONACYT
Instituto Politécnico Nacional (CIC, DF)	Doctorado en Ciencias de la Computación		
Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV, DF)	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	* Potencia * Control	
Universidad Autónoma de Nuevo León	Doctorado en Ingeniería con Especialidad en Ingeniería de Sistemas		
Universidad Nacional Autónoma de México	Doctorado en Ingeniería Eléctrica		
Universidad Nacional Autónoma de México	Doctorado en Ciencia e Ingeniería de la Computación		
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET, Morelos)	Doctorado en Ciencias en Ciencias de la Computación		
Instituto Tecnológico de Morelia	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	* Sistemas Eléctricos de Potencia y Distribución * Equipos Eléctricos de Potencia y Distribución.	
Instituto Tecnológico de Toluca	Doctorado en Ciencias en Ciencias de la Computación		
Instituto Tecnológico de la Laguna	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica		
Universidad Autónoma de Nuevo León	Doctorado en Ingeniería Eléctrica	* Sistemas Eléctricos de Potencia * Control Automático y Robótica	

2.2. Horizonte Laboral del Egresado

El proceso de privatización del sector eléctrico, el incremento de la transferencia de energía eléctrica por el sistema transmisión para satisfacer el crecimiento continuo de consumidores, así como la dificultad de construir nuevas, o extender facilidades existentes de transmisión debido a restricciones económicas, políticas y ambientales, han propiciado el momento para explorar nuevas formas de planeación y operación de los sistemas eléctricos. En un esfuerzo conjunto entre universidades, grupos de investigación y compañías eléctricas, se han analizado y propuesto la aplicación de nuevas tecnologías para el control de diversos parámetros de los sistemas eléctricos con el objetivo de optimizar la transferencia de energía eléctrica en el sistema de transmisión existente sin degradar los niveles de calidad, seguridad y estabilidad del mismo. De la misma manera, el requerimiento de crecimiento regional y nacional hace necesario desarrollar tecnología propia de instrumentación y control electrónico, así como nuevas herramientas computacionales para lograr un adecuado desarrollo industrial. En este contexto, es importante recalcar la importancia de la formación de recursos humanos especializados con un profundo conocimiento de los sistemas eléctricos, control de procesos y aspectos diversos asociados con los sistemas computacionales.

En el ámbito de sistemas computacionales, el egresado será capaz de proporcionar soluciones de alto nivel a problemas reales. Por la formación altamente especializada de los egresados y la profundidad alcanzada en sus estudios de doctorado, las soluciones por ellos proporcionadas no podrán ser igualadas por profesionales del área que sustenten solamente un título de licenciatura o maestría. Entre los problemas que podrán nuestros egresados resolver se cuentan los de minería de datos, optimización, robótica móvil e industrial, modelado inteligente de sistemas complejos, visión computarizada, procesamiento de imágenes, recuperación de información y algorítmica, en general.

Debido a lo expuesto con anterioridad, el mercado de trabajo del egresado es potencialmente amplio e incluye a aquellos cuya formación está orientada en los campos de sistemas eléctricos, sistemas de control y sistemas computacionales. La participación de nuestros egresados como líderes e innovadores de distintos procesos de diseño, planeación y operación, así como en aquellas avocadas a la tarea de suministro eléctrico (CFE), como industria de la transformación. Su formación con orientación en sistemas computacionales le permitirá desempeñarse con solvencia en campos muy diversos de servicios, industria y educación, así como centros de investigación.

2.3. Demanda de Alumnos

Aún cuando no se cuenta con un estudio formal sobre la demanda potencial para el programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, existe un número suficiente de Maestrías locales, regionales, nacionales e internacionales de reciente creación y consolidadas, afines al programa, que pueden nutrir de manera continua al programa de doctorado.

3. Objetivos del Programa

Los objetivos principales del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica son:

1. Preparar profesionistas a nivel posgrado con un profundo conocimiento en el estudio y análisis involucrado por alguna de las LGAC del programa, Sistemas Eléctricos, Calidad de la Energía en Sistemas Eléctricos, Instrumentación y Control de Sistemas, Inteligencia Artificial y Procesamiento de Información. Con capacidad para realizar investigación independiente de frontera en alguna(s) de las LGAC del programa, así como formar y dirigir grupos de investigación.
2. Formar recursos humanos altamente capacitados para aplicar sus conocimientos en la solución innovadora de problemas prácticos relacionados con su especialización en los sectores público y privado.

4. Perfil de Ingreso

Conocimientos: Antecedentes académicos destacados en ingeniería eléctrica o campo afín a la(s) LGAC en que desarrollará su tesis de grado. Nivel de inglés oral y escrito, así como de comprensión de textos, adecuado para estudios de nivel doctorado, en donde se requiere la redacción y presentación de material técnico en este idioma. Es deseable su experiencia previa en este contexto.

Habilidades: Suficiencia para la comprensión, redacción y análisis de escritos técnicos en español e inglés. Capacidad de allegarse conocimientos necesarios de manera independiente. Capacidad de trabajo en equipo. Conocimientos previos en modelos matemáticos, computacionales y de programación, que les permitan proponer soluciones de calidad a los problemas que enfrenten.

Cualidades: Valores humanos y ética profesional, respeto hacia colegas y profesionales en general, hacia su entorno social, disciplina y actitud positiva para enfrentar nuevos retos. Herramientas de análisis adecuadas para la solución de problemas nuevos.

5. Perfil de Egreso

Conocimientos: Capacidad para realizar y dirigir tareas que se requieran en la planta productiva, institutos de investigación, instituciones de educación superior del país y centros de la ciencia y tecnología a nivel nacional e internacional. Haber desarrollado las metodologías necesarias para innovar el estado del arte en su campo de especialización dentro del ámbito de la ingeniería eléctrica y/o sistemas computacionales. Dominar el conocimiento de su área de especialización a un nivel que le permita contribuir al avance del estado del arte.

Habilidades: Capacidad para la elaboración de reportes y artículos técnicos en el idioma español e inglés. Capacidad de presentación de trabajo técnico en foros nacionales e internacionales y revistas indexadas, nacionales e internacionales. Capacidad de comunicación clara y precisa e intercambio de conocimientos y puntos de vista con profesionales del área. Capacidad para dirigir grupos de investigación. Contar con la visión necesaria y capacidad para guiar un centro educativo de nivel posgrado y/o de investigación, tal que su aporte sea significativo a la mejora del nivel académico, impacto y productos emanados del mismo.

Cualidades: Valores humanos y ética profesional, respeto hacia colegas y profesionales en general, hacia su entorno social, disciplina y actitud positiva para enfrentar nuevos retos

6. Organización Académica del Programa

6.1. Duración del Programa

La duración normal del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica consta de ocho semestres, en los que deben obtenerse un total de 168 créditos, incluida la tesis de grado. Sin embargo, el estudiante, con la anuencia del director de tesis, puede solicitar al Jefe de la División o Consejo Interno que de inicio el proceso de graduación indicado en la Sección 9.1.2 Obtención del Grado, si a su juicio se considera que en su forma actual, la tesis contiene los elementos necesarios para el otorgamiento del grado de Doctor al autor de la tesis. En este caso, el estudiante deberá haber acreditado la materia de Seminario de Proyecto

de Tesis IV. La evaluación del examen de Aprobación de Tesis servirá para asentar la calificación de la materia Evaluación de Avance de Tesis, si aún no ha concluido el sexto semestre. Los créditos de la Tesis serán entonces asignados. Este procedimiento podrá iniciarse y realizarse a petición del estudiante, con la anuencia del director de tesis, en el momento que se considere conveniente, entre el sexto y octavo semestres. La estructura del Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica se resume en la tabla de la siguiente página.

Estructura del Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica

Primer Semestre			Segundo Semestre			Tercer Semestre			Cuarto Semestre			Quinto Semestre			Sexto Semestre			Séptimo Semestre			Octavo Semestre		
	Hrs.	Créditos		Hrs.	Créditos		Hrs.	Créditos		Hrs.	Créditos		Hrs.	Créditos		Hrs.	Créditos		Hrs.	Créditos		Hrs.	Créditos
Curso de Especialización I	64	8	Curso de Especialización II	64	8																		
Revisión del Estado del Arte	32	4	Propuesta de Tesis	32	4				Evaluación Pre-Doctoral		4				Evaluación de Avance de Tesis		4						
Seminario de Investigación I	32	4				Seminario de Proyecto de Tesis I	32	4	Seminario de Proyecto de Tesis II	32	4	Seminario de Proyecto de Tesis III	32	4	Seminario de Proyecto de Tesis IV	32	4	Redacción de tesis I			Redacción de Tesis II		
Total	128	16		96	12		32	4		32	8		32	4		32	8						

Créditos de cursos, seminarios de proyectos de tesis,
 evaluación pre-doctoral, y
 evaluación de avance de tesis:
 Créditos para la tesis:

52 (30.95 %)
116 (69.05 %)

TOTAL

168 (100%)

La Estructura del Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, mostrada en la tabla anterior está constituida por:

- **Dos Cursos de Especialización: *Curso de Especialización I* y *Curso de Especialización II***, que individualmente se cursan en 64 horas, 4 horas/semana y a cuya aprobación se les asigna en cada caso 8 créditos. Un curso se llevará durante el primer semestre y el otro curso en el segundo semestre.
- **Un Curso de Seminario de Investigación I**, de 32 horas, 2 horas/semana y a cuya aprobación se le asignan 4 créditos.
- **Un Curso de Revisión del Estado del Arte**, de 32 horas, 2 horas/semana y a cuya aprobación se le asignan 4 créditos por curso.
- **Un Curso de Propuesta de Tesis**, de 32 horas, 2 horas/semana y a cuya aprobación se le asignan 4 créditos.
- **Cuatro Seminarios de Proyecto de Tesis (I-IV)**, que individualmente se cursan en 32 horas, 2 horas/semana y a cuya aprobación se les asigna en cada caso 4 créditos.
- **Una Evaluación Pre-Doctoral**, a cuya aprobación se le asigna 4 créditos.
- **Una Evaluación de Avance de Tesis**, a cuya aprobación se le asigna 4 créditos.
- **Dos Redacción de Tesis de Grado**, sin créditos.

Los *cursos de especialización I y II* tienen como objetivo que el estudiante adquiera los conocimientos avanzados de la opción y campo del conocimiento que eligió para realizar su tesis de doctorado. La visión, contenido y conceptos especializados serán aportados por el profesor de la materia. Sin embargo se espera que el estudiante, en base a trabajo de investigación, pueda hacer o vislumbrar aportes innovadores al conocimiento existente en la literatura abierta al contenido de los cursos.

El curso de *Revisión del Estado del Arte* tiene como objetivo que el estudiante realice una investigación bibliográfica exhaustiva del área en que pretende incursionar y contribuir con conocimiento innovador. La revisión debe incluir, necesariamente, todos los desarrollos e innovaciones recientes realizados. La revisión permitirá al estudiante identificar potenciales contribuciones, resultantes de su futura investigación.

En el curso *Propuesta de Tesis* el estudiante deberá, con la ayuda de su director, avocarse a la conformación de un reporte de avance de tesis de doctorado. El Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado asignará la Mesa de Jurado correspondiente, que aplicará el examen correspondiente, sobre la revisión del reporte entregado por el estudiante. El Jurado levantará el acta del examen correspondiente, debidamente firmada por todos sus integrantes, con las observaciones y recomendaciones que hayan considerado pertinentes. El examen se aplicará antes de concluir el segundo semestre.

Los *Seminarios de Proyecto de Tesis I a IV* están diseñados para dar un seguimiento riguroso del avance en el desarrollo de la tesis de doctorado por parte del Director de Tesis, con quien deberá entrevistarse al menos las dos horas/semana programadas. La evaluación de estos cursos se hará en base a su avance, observaciones que en este sentido aporten los miembros del Jurado designado en su oportunidad por el Consejo Interno para la realización de evaluaciones de tipo pre-doctoral, producción e impacto de su investigación. El Jurado realizará su análisis en base a un reporte de avance, sobre el que se harán las observaciones, comentarios y preguntas al estudiante. El reporte preferentemente no excederá de 40 páginas, incluyendo secciones de Resumen, Introducción, Justificación, Objetivo(s), Metodología, Desarrollo, Aportaciones, en su caso, y Conclusiones. Además, el estudiante también debe asistir a las exposiciones de investigación, incluyendo exámenes de grado, de las cuales podrá ausentarse únicamente con la anuencia del Director de Tesis, aportando por escrito las razones de su ausencia y en su caso de documentos probatorios al coordinador del programa.

La *Evaluación Pre-Doctoral*, tiene por objeto evaluar, de manera independiente al seguimiento de avance de la investigación doctoral por el Director de Tesis, la idoneidad, viabilidad, nivel de originalidad de la investigación, así como el avance logrado por el estudiante al término del cuarto semestre del programa doctoral. **Esta evaluación será realizada por un Comité de Evaluación (Jurado) nombrado en su oportunidad para éste propósito por el Consejo Interno.** El Director de Tesis puede estar presente en el examen, previa solicitud de su parte, pero no puede ser parte del Jurado. En caso de que el director de tesis no esté presente en el examen, deberá estar disponible para cualquier aclaración. Debe levantarse un acta de la evaluación realizada con el dictamen correspondiente (aprobado(a), no aprobado(a)), con las recomendaciones correspondientes, en su caso, al Director de Tesis y/o estudiante.

La materia de *Evaluación de Avance de Tesis* tiene por objeto dar seguimiento y evaluar, de manera independiente al seguimiento de avance de la investigación doctoral por el Director de Tesis, el avance logrado por el estudiante al término del sexto semestre del programa doctoral. **Esta evaluación será realizada por un Comité de Evaluación (Jurado) nombrado en su oportunidad para éste propósito por el Consejo Interno.** Puede ser el mismo que previamente realizó la evaluación pre-doctoral. El Director de Tesis puede estar presente en el examen, previa

solicitud de su parte, pero no puede ser parte del Jurado. En caso de que el director de tesis no esté presente en el examen, deberá estar disponible para cualquier aclaración. Debe levantarse un acta de la evaluación realizada con el dictamen correspondiente (aprobado(a), no aprobado(a)), con las recomendaciones correspondientes, en su caso, al Director de Tesis y estudiante.

Las materias de *Redacción de Tesis I y II* tienen por objeto dar conclusión a la investigación doctoral y a la tesis de grado. El procedimiento de seguimiento será realizado por un Comité de Evaluación (Jurado) nombrado en su oportunidad para éste propósito por el Consejo Interno. Puede ser el mismo que previamente realizó la evaluación pre-doctoral y/o evaluación de avance de tesis.

El énfasis del plan de estudios está fuertemente orientado hacia la investigación. El método enseñanza-aprendizaje utilizado dependerá de la naturaleza del curso impartido, pudiendo ser con el apoyo de herramientas audio-visuales, realización de proyectos de investigación, demostrativos, mediante experimentación en laboratorio, u otras que el profesor considere más adecuadas para el desarrollo del curso. En todos los casos, se espera una participación activa del estudiante, siendo su participación también considerada en las evaluaciones, siendo éstas al menos dos por semestre. Debe levantarse un acta de seguimiento, con las recomendaciones correspondientes, en su caso, al Director de Tesis y estudiante.

6.2. Actividades Académicas

La formación del estudiante durante el desarrollo normal del programa de doctorado contempla la acreditación de los cursos indicados en la sección previa. En el Anexo B se desarrolla un portafolio de cursos, del cual se eligen aquellos adecuados que permitan en cada caso dar la formación adecuada al estudiante de acuerdo a su campo de especialidad. El portafolio de cursos descrito en el Anexo B podrá incluir nuevos cursos, así como modificar su contenido o remover alguno o algunos de los existentes de acuerdo a las necesidades internas de la División de Estudios de Posgrado o externas, motivadas por las necesidades del ámbito social y/o profesional que en su momento deban desempeñar los egresados del programa de doctorado.

Los cursos considerados en el plan de estudios del programa de doctorado están fuertemente orientados hacia el desarrollo de investigación científica. Considerando el nivel de habilitación que debe poseer un estudiante de nivel doctorado y características del programa de doctorado, se espera que los cursos contribuyan al dominio a profundidad del estado del arte del campo de conocimiento en el cual el estudiante realizará su investigación original. En esta fase, el estudiante, con ayuda de su Director de Tesis, debe realizar un cuidadoso estudio y análisis del estado del arte vigente en el campo del conocimiento en que se pretende contribuir con aportes originales que puedan potencialmente justificar el otorgamiento del grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica.

Durante el desarrollo de sus estudios de doctorado el estudiante cuenta además con la formación complementaria que puede obtener de su asistencia y participación en seminarios de investigación. La función de estos seminarios es proveer a los estudiantes de un foro de información del trabajo de investigación realizado por los profesores participantes en el programa, de profesores investigadores invitados y de sus compañeros de posgrado. Debe además obligatoriamente, contribuir exponiendo en su momento el avance en la investigación realizada, que sustentará su tesis de doctorado, ante un Jurado designado por el Consejo Interno, y participar en la organización y realización de eventos académicos, culturales y deportivos de la División de Estudios de Posgrado, encaminados a enriquecer su formación integral y el desarrollo de la División.

6.3. Flexibilidad para Cubrir Actividades Académicas

El estudiante del programa de doctorado podrá, a sugerencia de su tutor y con la debida anuencia del Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado, asistir formalmente a cursos de posgrado en otras instituciones de educación superior del país o del extranjero con el propósito de completar y consolidar su

formación de posgrado, así como por necesidades específicas del trabajo de investigación que desarrolla y que conformará su tesis de grado.

El estudiante podrá asistir a estos cursos impartidos externamente al programa de doctorado por un periodo de tiempo que no deberá exceder de dos semestres y siempre que el periodo no rebase el octavo semestre, salvo que por razones excepcionales se justifique lo contrario. En tal caso el tutor deberá hacer la solicitud necesaria al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado para su aprobación.

Para que el estudiante curse y acredite cursos de posgrado en otras instituciones de educación superior nacionales o del extranjero, se deberá contar con la información necesaria que permita, en su caso, hacer una equivalencia adecuada entre instituciones para asentar la calificación del curso (Curso de Especialización II) que haya tomado de manera formal el estudiante durante su estancia en otra institución. En este caso, los Seminarios de Proyecto de Tesis seguirán siendo evaluados por el Director de Tesis, en base a los avances reportados por el estudiante y al reporte del Comité que haya analizado en la evaluación predoctoral, o en evaluaciones de seguimiento de tesis, su desempeño y resultados reportados.

7. Planta Académica

7.1. Profesores Participantes

El Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica está fundamentalmente sustentado por los Profesores Investigadores de su Núcleo Académico Básico. De acuerdo a las necesidades del Programa, regularmente se invita a Profesores con reconocida experiencia para impartir alguno de sus cursos de especialización.

7.1.1. Núcleo Académico Básico

1. Dr. Edmundo Barrera Cardiel

Doctor en Filosofía; Sistemas de Instrumentación y Control

University of Texas at Arlington, U.S.A.

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control.*

Email: ebarrera@umich.mx

Pertenencia al SNI: -

2. Dr. Félix Calderón Solorio

Doctor en Ciencias con Orientación en Sistemas Computacionales;
Procesamiento Digital de Señales

Centro de Investigación en Matemáticas, México

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas.*

Email: calderon@umich.mx

Pertenencia al SNI: Investigador Nacional Nivel I, Enero 2008-Diciembre 2010.

3. Dr. Juan José Flores Romero

Doctor en Filosofía; Ciencias Computacionales

University of Oregon, U.S.A.

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas, Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas.*

Email: juanf@umich.mx

Pertenencia al SNI: Investigador Nacional Nivel I, Enero 2009-Diciembre 2012.

4. Dr. Claudio Rubén Fuerte Esquivel

Doctor en Filosofía en Ingeniería Eléctrica; Sistemas Eléctricos de Potencia

University of Glasgow, Escocia

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos, Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas.*

Email: cfuerte@umich.mx

Pertenencia al SNI: Investigador Nacional Nivel II, Enero 2006-Diciembre 2010.

5. Dr. J. Aurelio Medina Rios

Doctor en Filosofía en Ingeniería Eléctrica y Electrónica; Sistemas Eléctricos de Potencia

University of Canterbury, Nueva Zelandia

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos, Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas.*

Email: amedina@umich.mx

Pertenencia al SNI: Investigador Nacional Nivel II, Enero 2010-Diciembre 2014.

6. Dr. J. Jesús Rico Melgoza

Doctor en Filosofía en Ingeniería Eléctrica; Sistemas Eléctricos de Potencia

University of Glasgow, Escocia

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos.*

Email: jerico@umich.mx

Pertenencia al SNI: Investigador Nacional Nivel I, Enero 2009-Diciembre 2012.

7. Dr. Leonardo Romero Muñoz

Doctor en Ciencias en Ciencias Computacionales; Ciencias Computacionales

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, México

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas, Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control.*

Email: lromero@umich.mx

Pertenencia al SNI: Investigador Nacional Nivel I, Enero 2008-Diciembre 2011.

8. Dr. Norberto García Barriga

Doctor en Filosofía en Ingeniería Eléctrica; Sistemas Eléctricos de Potencia

University of Glasgow, Escocia

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos, Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas.*

Email: gbarriga@umich.mx

Pertenencia al SNI: -

9. Dr. Edgar Leonel Chávez González

Doctor en Ciencias con Orientación en Sistemas Computacionales

Centro de Investigación en Matemáticas, México

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas.*

Email: elchavez@fismat.umich.mx

Pertenencia al SNI: Investigador Nacional Nivel II,

10. Dr. Gilberto González Ávalos

Doctor en Ciencias

Universidad Autónoma de Nuevo León

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control.*

Email: gilnichga@yahoo.com.mx

Pertenencia al SNI: -

11. Dr. Juan Anzures Marín

Doctor en Ciencias

CINVESTAV-IPN, Unidad Guadalajara.

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control.*

Email: janzures@umich.mx

Pertenencia al SNI: -

12. Dr. José Antonio Camarena Ibarrola

Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, Opción en Sistemas Computacionales

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: *Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas.*

Email: camarena@umich.mx

Pertenencia al SNI: -

7.2. Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento

Una Línea de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento (LGIAC) es un área especializada en la cual se genera y aplica conocimiento científico y tecnológico. Cada profesor realiza investigación en una o más LGIAC, en colaboración con colegas de la División, pares externos y estudiantes de posgrado. Los alumnos de esta División de Estudios de Posgrado desarrollan sus trabajos de tesis en una línea específica o bien en trabajos interdisciplinarios que pueden abarcar dos o más líneas. En nuestra División de Estudios de Posgrado se cuenta con especialistas reconocidos en varias LGAIC. A continuación se describen dichas líneas:

LGAIC 01 Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos.Línea científico-práctica para el desarrollo de técnicas matemáticas, simulación e implementación para la planeación, así como el modelado y análisis de sistemas eléctricos en sus etapas de planeación y operación en estado estacionario y dinámico. La validación de los modelos desarrollados comprende la comparación con herramientas digitales reconocidas y/o realización de pruebas de campo, laboratorio y desarrollo de prototipos físicos a escala.

LGAIC 02 Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas.Línea científico-práctica para el desarrollo e implementación de técnicas computacionales de simulación para la solución eficiente de sistemas de diversa índole.

LGAIC 03 Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas.Línea científico-práctica para el desarrollo e implementación de técnicas heurísticas e inteligencia artificial para el análisis y control de sistemas de diversa índole.

LGAIC 04 Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control.Línea científico-práctica para el estudio y desarrollo de técnicas de modelado, análisis y diseño de sistemas de instrumentación y control de sistemas físicos, mediante herramientas analógicas y digitales. Se plantean aplicaciones en áreas tales como Sistemas Eléctricos, Sistemas Industriales, Metalurgia, Medicina, Agricultura, etc.

7.3. Producción Científica

7.3.1. Concentrado de Producción Científica de Profesores del Núcleo Académico Básico (Enero 2006-Mayo 2010)

NOMBRE	NIVEL SNI	REVISTAS, JCR			CONFERENCIAS INTERNACIONALES			CONFERENCIAS NAL. Y LOCAL		
		PUB.	ACEPT.	EN REV.	PUB.	ACEPT.	EN REV.	PUB.	ACEPT.	EN REV.
J. AURELIO MEDINA RIOS	II	11	7	4	20	3	1	-	-	
EDMUNDO BARRERA CARDIEL	-	-			7			5		
J. JESUS RICO MELGOZA	I	2	1	-	7	2		2		
CLAUDIO RUBÉN FUERTE ESQUIVEL	II	11	2	-	11	2	-	-		
JUAN JOSE FLORES ROMERO	I	2		-	29	1		3		
FELIX CALDERON SOLORIO	I	-			7			2		
LEONARDO ROMERO MUÑOZ	I	-			-			-		
NORBERTO GARCÍA BARRIGA	-	-	-	-	11	2		13		
EDGAR LEONEL CHÁVEZ GONZÁLEZ	II	-								
GILBERTO GONZÁLEZ ÁVALOS	-	-			11	2				
JUAN ANZÚREZ MARÍN	-	1			9					
JOSÉ ANTONIO CAMARENA IBARROLA	-	-			5			2		

JCR- Journal Citation Reports

DEP

FIE

UMSNH

7.3.2. Curriculum Vitae de Profesores Participantes

La trayectoria académica y profesional de los profesores participantes en el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica se detalla en el Anexo C.

8. Infraestructura y Recursos Financieros con que Cuenta el Programa para su Operación

8.1. Infraestructura

En el Anexo D se detalla la infraestructura básica y equipamiento actual con que cuenta la División de Estudios de Posgrado para la operación del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica. El Edificio de la División de Estudios de Posgrado se ubica en un área de 1, 152 metros cuadrados y alberga las siguientes facilidades:

- ❑ Sala de Usos Múltiples (con capacidad aproximada de 80 personas)
- ❑ 3 Aulas de Clase
- ❑ Área Administrativa (3 oficinas y sala de juntas)
- ❑ Cocineta
- ❑ 4 Laboratorios (apoyan las actividades académicas e investigación en las LGAIC del programa de posgrado)
 - *Máquinas Eléctricas. LGAIC 01 Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos.*
 - *Modelado de Sistemas Eléctricos: LGAIC 01 Modelado, Análisis y Planeación de los Sistemas Eléctricos, LGAIC 02 Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas.*
 - *Instrumentación y Control: LGAIC 04 Técnicas Avanzadas para el Diseño de Sistemas de Instrumentación y Control.*
 - *Sistemas Computacionales: LGAIC02 Técnicas Computacionales Eficientes para el Análisis de Sistemas, LGAIC03 Técnicas Heurísticas e Inteligencia Artificial para el Análisis y Control de Sistemas.*
- ❑ 18 Oficinas para Profesores
- ❑ 1 Oficina Secretarial
- ❑ 48 Espacios Individuales para Estudiantes
- ❑ Biblioteca con:
 - *1000 Volúmenes*
 - *Acceso a base de datos IEL(IEEE/IET)*

8.2. Recursos Financieros.

La UMSNH asigna anualmente recursos financieros para la operación del programa en los distintos rubros tales como: material de limpieza, material de oficina, material eléctrico, impresiones, conferencias, viáticos y viajes de estudios.

Otra fuente de recursos para el fortalecimiento de la infraestructura con que cuenta el programa de posgrado ha estado representada por el financiamiento para la realización de proyectos de investigación, conseguido por los profesores participantes. Las fuentes principales de financiamiento han sido FOMES, CONACYT y la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH.

9. Normas Complementarias para la Operación del Programa

9.1. Alumnos

9.1.1. Ingreso y Permanencia

Ingreso:

En adición a lo establecido en el artículo 40 del Reglamento General para los Estudios de Posgrado (RGEP) de la UMSNH vigente en relación a los requisitos de admisión a programas de posgrado, para ingresar a la Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, se requiere haber obtenido el grado de maestría en alguna de las ramas de la ingeniería o ciencias físico-matemáticas. Los requisitos de ingreso son los siguientes:

1. Tener el grado de maestría.
2. Presentar solicitud de admisión con curriculum vitae que muestre los logros académicos más relevantes.
3. Tres cartas de recomendación académica, las cuales deben provenir de destacados docentes e investigadores, preferentemente miembros del SNI.
4. Realizar una entrevista con el Comité de Admisión.
5. Presentar una propuesta del posible proyecto de investigación avalado por un profesor del programa, considerando lo indicado en la Sección 9.2.

6. Evidencia de dominio del idioma Inglés mediante una puntuación de 500 puntos, o su equivalente, en el examen TOEFL. La evidencia de dominio del idioma inglés también podrá ser acreditada por el departamento de idiomas de la U.M.S.N.H.

7. No haber sido dado de baja previamente en otro programa educativo de posgrado, Maestría o Doctorado, por bajo desempeño académico, deserción injustificada, incumplimiento académico o administrativo, comportamiento inapropiado o de conducta ética inadecuada.

El Comité de Admisión, designado por el Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado, considerará y dictaminará en su caso, sobre la conveniencia de considerar casos especiales de candidatos a ingresar al programa de doctorado, como aquellos en que su área de formación parezca alejada de las LGAIC de la División de Estudios de Posgrado.

Un estudiante que a juicio del H. Consejo interno posea una trayectoria académica sobresaliente a nivel Maestría pero cuyo nivel de inglés sea inferior a lo indicado en el numeral 6, pero no menor a 450 puntos o su equivalente, puede ser aceptado al PEP. En tal caso, se le invitará a tomar cursos remediales de inglés, comprometiéndose a mostrar semestralmente su avance, el cual debe ser satisfactorio a más tardar al término del séptimo semestre.

Documentos y Fechas de Ingreso:

Los interesados en ingresar al programa de Doctorado deberán acudir a las oficinas de la División de Estudios de Posgrado y presentar la siguiente documentación:

- **Grado de maestría (copia del acta de examen de grado si el grado está en trámite)**
- **Certificado de calificaciones de la maestría**
- **Solicitud de ingreso**
- **Copia del acta de nacimiento o acta de naturalización**
- **Dos fotografías tamaño infantil**
- **Para el caso de extranjeros, copia de la forma migratoria correspondiente**
- **Tres cartas de recomendación académicas de reconocidos profesores o investigadores, preferentemente miembros del Sistema Nacional de Investigadores.**
- **Constancia del dominio del idioma inglés.**

Además de los documentos anteriores, es recomendable que los estudiantes presenten el **EXANI III**, que en su caso, será considerado como elemento adicional de valoración académica del interesado al programa de Doctorado.

Las fechas de Inscripción al Doctorado serán la primera semana de enero para el semestre correspondiente a febrero a agosto de cada año y la primera semana de agosto para el semestre correspondiente a septiembre a febrero.

Las fechas previamente mencionadas podrán ser ajustadas por el Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado, en caso de considerarlo pertinente.

Permanencia:

Para permanecer como alumno regular en el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, el estudiante deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Cumplir con las actividades académicas y cursos detallados en la Sección 6 e este documento.
2. Acreditar con una calificación mínima de 8.0 (basado en el esquema de evaluación de 0-10) todas las materias contempladas en el Plan de Estudios. El estudiante no podrá continuar como alumno del programa de doctorado con una materia no acreditada. Un curso no aprobado causará la baja automática del programa.
3. Presentar, al término del segundo semestre, un examen de propuesta de investigación de doctorado, ante un Jurado, constituido por su asesor y dos profesores, de los cuales preferentemente uno sea externo al programa. El Comité dictaminará sobre el alcance del proyecto, viabilidad y otros aspectos que considere pertinentes. Si el estudiante aprueba el examen de propuesta de tesis, habrá aprobado el curso de Propuesta de Tesis, debiendo atender las observaciones realizadas por el Comité. Se levantará un acta derivada del examen respectivo.
4. Presentar, en los tiempos que el Coordinador del Programa y el Consejo Interno lo consideren convenientes, en el cuarto semestre, un examen pre-doctoral ante un Jurado propuesto por el Coordinador del programa, constituido por dos profesores de los cuales uno de ellos sea externo al programa, en el que se evaluará el avance en la investigación del estudiante, su producción, impacto de ésta y viabilidad de logro de la meta en el tiempo disponible. También se pretende detectar potenciales dificultades que afecten de manera negativa el desarrollo de la investigación, sus causas y en su caso identificar posibles soluciones. En todo caso, el Jurado debe emitir por escrito sus observaciones y recomendaciones al Coordinador del Programa, Jefe de la División de Estudios de Posgrado y Consejo Interno para su conocimiento y atención. Se dará un seguimiento preciso al avance de la investigación mediante la evaluación de seguimiento de tesis por parte de un Jurado nombrado por el Consejo Interno, en el sexto y séptimo semestres. El presidente del Jurado asentará la calificación acordada por los integrantes, incluyendo su evaluación. levantará un acta derivada del examen respectivo.

5. Observar un comportamiento respetuoso hacia compañeros estudiantes, profesores, personal administrativo y de limpieza, así como de cuidado hacia bienes materiales y espacios físicos bajo custodia de la División de Estudios de Posgrado. Los casos en que el estudiante incurra en faltas graves, además de las mencionadas en el artículo 85 del Marco Jurídico de la UMSNH, tales como agresión física o verbal hacia compañeros, profesores, personal administrativo, de limpieza o de otro tipo laborando en la División de Estudios de Posgrado, así como de cualquier tipo de vandalismo hacia las instalaciones y bienes materiales que alberga la División, serán turnados al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado para su análisis y dictamen. La sanción puede incluir su baja definitiva como estudiante del programa de posgrado.
6. Mantener una conducta ética adecuada en el desarrollo del trabajo de investigación y presentación de tesis. El estudiante que incurra en faltas graves tales como plagio o copia de trabajo realizado por otros compañeros o investigadores sin el reconocimiento a la fuente original de información serán turnados al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado para su análisis y dictamen.
7. Solicitar la anuencia del Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado para re-inscribirse como alumno del programa de doctorado si al término del plazo indicado en el RGEP para re-inscripciones regulares, no ha logrado presentar el examen de grado respectivo. Esta solicitud deberá ir acompañada de un plan de trabajo avalado por el director de tesis y cuya programación no deberá exceder el tiempo máximo para obtención del grado indicado en el RGEP vigente. El Consejo Interno en pleno o mediante una comisión nombrada específicamente para este propósito, dictaminará sobre la pertinencia y viabilidad de la solicitud.

9.1.2. Obtención del Grado

Para obtener el Grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, el estudiante del Programa deberá acumular 168 créditos, que podrán ser obtenidos de la siguiente manera:

1. Cursos de Especialización	16 Créditos
2. Revisión del Estado del Arte, Propuesta de Tesis, Seminario de Investigación, Seminarios de Proyecto de Tesis, Evaluación Pre-Doctoral,Evaluación de Avance de Tesis y Redacción de Tesis	36 Créditos
3. Tesis	<u>116 Créditos</u>
Total	168 Créditos

La duración normal del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica es de ocho semestres, en los que deben obtenerse un total de 168 créditos, incluida la tesis de grado. Sin embargo, el estudiante, con la anuencia del director de tesis, puede solicitar al Jefe de la División o Consejo Interno que de inicio el proceso de graduación, si a su juicio se considera que en su forma actual, la tesis contiene los elementos necesarios para el otorgamiento del grado de Doctor al autor de la tesis. En este caso, el estudiante deberá haber acreditado la materia de Seminario de Proyecto de Tesis IV. La evaluación del examen de Aprobación de Tesis servirá para asentar la calificación de la materia Evaluación de Avance de Tesis I, si aún no ha concluido el sexto semestre. Los créditos de la Tesis serán entonces asignados. Este procedimiento podrá iniciarse y realizarse a petición del estudiante, con la anuencia del director de tesis, en el momento que se considere conveniente, entre el sexto y octavo semestres.

Una vez concluida la tesis, previo a iniciar el proceso de graduación, deberá demostrarse la relevancia de la investigación desarrollada mediante la publicación de al menos dos artículos los cuales deben estar publicados en extenso en conferencias internacionales de su especialidad reconocidos por el ISI Thomson o revistas indizadas por el JCR; en el último caso estos pueden estar aceptados.

El procedimiento de graduación considera el cumplimiento de los siguientes pasos:

1. Por parte del estudiante y el Director de Tesis, deberá hacerse una Solicitud de Aprobación de Tema de Tesis al Jefe de la División de Estudios de Posgrado, para que esta solicitud a su vez sea tratada en reunión de Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado.
2. El Consejo Interno hará las observaciones y recomendaciones pertinentes, si las hubiera, a la Solicitud de Aprobación de Tema de Tesis. Al ser aceptada la solicitud se procederá inmediatamente a la asignación del Jurado Examinador, compuesto por cinco sinodales, propuesto en principio por el Director de Tesis en base a la naturaleza de la tesis desarrollada. Es obligatorio incluir un examinador externo entre los miembros del Jurado, de reconocida autoridad en el campo de investigación tratado en la tesis. El Consejo Interno asignará al Presidente de la mesa sinodal, que no podrá ser el Director de Tesis.
3. Los idiomas válidos para la redacción de la tesis son español e inglés. La redacción de la tesis se hará en inglés si así lo han considerado más conveniente el estudiante y Director de Tesis.
4. Una vez cumplido el punto anterior, se deberá hacer llegar el borrador de la tesis a los sinodales designados en un plazo de tiempo que no debe exceder de una semana.
5. La revisión del borrador de la tesis deberá realizarse dentro de un periodo de tiempo que no debe exceder de cuatro semanas; contados a partir de la fecha de recepción del borrador por cada uno de los revisores.
6. Al contarse con la última revisión, deberá informarse al Jefe de la División de Estudios de Posgrado para que en el plazo más breve disponible a los

sinodales, se realice un Examen de Aprobación de Tesis, al cual únicamente podrán asistir el sustentante y los miembros de la mesa sinodal.

En caso que el revisor externo no pueda asistir al examen, o que la División de Estudios de Posgrado no cuente con los recursos financieros necesarios para cubrir los gastos necesarios para su participación *in situ* en el examen, éste deberá hacer llegar por escrito, en documento membretado y sellado, sus comentarios, observaciones y preguntas a la tesis analizada indicando en base a ello su recomendación, positiva o negativa, de otorgamiento de grado de Doctor en Ciencias al sustentante. En los casos en que este proceso se dificulte, será aceptable recibir la evaluación del revisor externo por correo electrónico, enviada al Director de Tesis. Se solicitará que los originales sean enviados por correo o servicio de mensajería.

Para que dicho examen se realice, los miembros de la mesa sinodal deberán en el espacio físico elegido, o virtualmente, deliberar sobre el nivel e idoneidad de la tesis realizada y si amerita el otorgamiento del grado de Doctor en Ciencias. En caso de ser positiva esta recomendación se citará al sustentante para que pueda hacer la defensa de su tesis en la fecha acordada por el Jurado correspondiente. Al Presidente del Jurado le corresponde citar al estudiante para la defensa de sus tesis, el día y hora convenidas. Si la recomendación es negativa la mesa de sinodales deberá decidir la acción más pertinente a seguir: diferir el examen o rechazar la tesis en forma definitiva por carecer de los elementos necesarios que justifiquen el otorgamiento del grado al autor.

7. Al concluir el examen de grado, los miembros de la mesa sinodal procederán a firmar el acta de aprobación de tesis, la cual debe hacerse llegar para firma de aval al Jefe de la División de Estudios de Posgrado. Los miembros de la mesa sinodal deberán sugerir un periodo de tiempo pertinente para que el estudiante haga los cambios recomendados a la tesis, el cual deberá cumplirse en tiempo y forma. En caso contrario, el estudiante deberá solicitar una extensión al periodo originalmente otorgado con la justificación avalada por su director de tesis.
8. El Presidente del Jurado deberá informar al Jefe de la División de Estudios de Posgrado sobre la conformidad del Jurado a la tesis corregida para que el estudiante pueda proceder a su impresión definitiva. El estudiante deberá hacer entrega de siete copias de la impresión definitiva de la tesis, así como un respaldo en disco compacto de la tesis al Jefe de la División de Estudios de Posgrado. El Director de Tesis deberá contar además en los casos aplicables con la información electrónica del software desarrollado y manual de usuario del trabajo de investigación desarrollado. Este es un requisito para la presentación del examen público de grado; el cual no podrá presentarse si no ha sido atendido.
9. Una vez cumplido el punto anterior se procederá a la programación del examen de grado público; que deberá realizarse en la fecha más cercana que los procesos administrativos lo permitan, así como la disponibilidad de

los sinodales y el sustentante. La programación de este examen debe hacerse público y colocarse en lugares visibles de la dependencia.

10. En el examen de grado público, el aspirante a obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica debe exponer oralmente y defender su tesis de doctorado ante una mesa de sinodales (al menos tres de los cinco sinodales deberán estar presentes, incluyendo el presidente del jurado). Se permite el acceso al examen, en calidad de observadores, a estudiantes y profesores de la FIE, de la Universidad y al público en general.

Considerando que este es un acto solemne debe realizarse bajo los siguientes lineamientos:

- a) Se recomienda que la vestimenta de los miembros del jurado y sustentante sea de tipo formal.
- b) Debe observarse puntualidad en el inicio del examen de grado público. Deberán estar presentes, al menos el presidente y otros dos miembros del jurado. El examen se suspenderá y reprogramará si el sustentante no se encuentra presente después de 15 minutos de programado el examen.
- c) Al inicio del examen de grado el Presidente del Jurado se dirigirá al sustentante para darle las indicaciones generales sobre el procedimiento que deberá seguirse durante el desarrollo del examen de grado. Estas indicaciones deberán ser escuchadas de pie por los demás miembros de la mesa sinodal y público en general.
- d) El sustentante procederá a realizar una exposición oral del contenido de su tesis. Se recomienda que dicha exposición no rebase de cuarenta minutos. Al término de dicha exposición el presidente del jurado moderará una sesión de preguntas, comentarios u observaciones por parte de los miembros del jurado; las cuales deberán ser atendidas por el sustentante.
- e) Al término del examen de grado los miembros de la mesa sinodal deliberarán en privado sobre la idoneidad y capacidad del sustentante, así como del nivel académico de la tesis presentada que justifique en global el otorgamiento del grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica. El dictamen podrá ser *aprobarlo*, o *suspenderlo*, si de acuerdo a la exposición oral del sustentante y cuestionamientos y observaciones de alguno o algunos de los miembros de la mesa sinodal lo justifique. Los miembros del jurado recomendarán al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado la baja automática del estudiante, si se detecta algún aspecto anormal en la realización de la tesis tal como copia o plagio parcial o total de otro trabajo de investigación previamente publicado.
- f) Los miembros del jurado, designados para practicar el examen de grado podrán recomendar el otorgamiento de Mención Honorífica al sustentante. Para hacerse acreedor de una Mención Honorífica, el estudiante deberá cumplir sin dispensa, los siguiente requisitos:

- 1) Haber realizado, a juicio del jurado, una exposición oral sobresaliente de su trabajo de investigación.
- 2) Tener un promedio general mínimo de 9 durante el curso de sus estudios de Doctorado.
- 3) Haber concluido en tiempo y forma su tesis, sin haber requerido para su conclusión de un periodo de tiempo mayor que el máximo permitido por CONACYT para obtención del grado de Doctor en PEP de competencia internacional.
- 4) Tener publicado, al momento de su examen de grado, al menos un artículo en revista indizada por el JCR y uno aceptado de las mismas características. Debe tener, además, al menos dos artículos publicados en conferencias internacionales reconocidas por ISI Thomson.
- 5) Que a juicio de todos los miembros del jurado la tesis presentada sea de calidad sobresaliente y se acuerde otorgarle la mención honorífica por unanimidad.

9.2. Profesores Participantes

Los profesores participantes en el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica estarán conformados en dos categorías:

- a) Núcleo Académico Básico
- b) Profesores Invitados al Programa

a) Núcleo Académico Básico. Para ingresar al Núcleo Académico Básico, los profesores e investigadores deben satisfacer las siguientes características:

- Grado de Doctor en alguna(s) de la(s) LGAC del programa.
- Estar adscritos al Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y como máximo a otro PEP.
- Pertenecer preferentemente al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
- Haber obtenido su grado en el tiempo reglamentario establecido por la institución otorgante.
- Haber graduado en tiempo y forma (tiempo establecido por SEP-CONACYT para graduación en PEP Consolidados), al menos dos estudiantes de nivel maestría.
- Haber co-dirigido al menos una tesis de nivel doctorado.
- Tener publicados al menos tres artículos indizados por el JCR. El más reciente no debe tener una antigüedad superior a dos años.

- b) **Profesores Invitados al Programa.** Conforman el personal académico de apoyo al Núcleo Académico Básico que no satisfacen una o varias de las características de este.

El Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica debe vigilar cuidadosamente que el número de profesores pertenecientes al SNI satisfaga el indicador de excelencia de CONACYT para programas de posgrado registrados en el PNPC. La permanencia por tiempo determinado en el Núcleo Académico Básico de un profesor que no se encuentre en el SNI deberá dictaminarse por el Consejo Interno en base a su productividad y al indicador de excelencia vigente, referente a la proporción de profesores dentro del SNI.

Cada profesor participante del Núcleo Académico Básico de la División de Estudios de Posgrado deberá contar con los recursos adecuados para el desarrollo de su trabajo docente e investigación. Estos recursos consistirán de oficina, computadora personal, impresora, escritorio y librero. Deberá tramitarse la adquisición de estos recursos para profesores de nueva incorporación a la División de Estudios de Posgrado.

El profesor e investigador participante deberá cumplir con las siguientes funciones:

1. Dirigir tesis de doctorado. Para poder fungir como director de tesis de doctorado por primera vez, debe demostrar tener experiencia previa en investigación, demostrable por la publicación de al menos tres artículos indizados por el JCR, de los cuales al menos en uno sea primer autor y en los restantes segundo autor; haber dirigido al menos dos tesis de maestría y co-supervisado al menos una tesis de doctorado. Los miembros del Núcleo Académico Básico tendrán prioridad en la asignación de estudiantes de nivel Doctorado que en principio no tengan identificado un Director de Tesis y proyecto doctoral.
Un profesor que dirige una tesis por primera vez no podrá tener más estudiantes dirigidos, en tanto no se haya graduado el primer estudiante bajo su dirección y su labor como Director de Tesis haya sido evaluada por el H. Consejo Interno. En base a este análisis, dicho órgano colegiado recomendará sobre dar continuidad inmediata en esta labor al profesor, así como sobre la conveniencia de que dirija más de una tesis simultáneamente.
2. Una vez realizado el procedimiento de asignación indicado en el numeral previo, el Director de Tesis deberá:
 - a) Elaborar en colaboración con el estudiante y Co-Asesor, en caso de que exista, una propuesta de tesis que debe contener: Resumen, Antecedentes, Objetivos y Aportaciones, Índice tentativo, Plan de Trabajo con cronograma, Bibliografía.
 - b) Someter la solicitud de análisis de la propuesta al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado. El cual nombrará un Comité que dictaminará sobre la idoneidad,

contenido y nivel de la propuesta. En base a dicho dictamen y a recomendación del Comité, el Consejo interno de la División de Estudios de Posgrado podrá avalar el ingreso del solicitante como estudiante del programa de doctorado.

Asimismo, durante el desarrollo de la tesis:

- a) El Director de Tesis podrá solicitar al Consejo Interno la incorporación o remoción del Co-Director con la justificación adecuada, la cual deberá estar asociada con el desarrollo adecuado de la tesis.
 - b) El Consejo Interno podrá recomendar la sustitución del Director de Tesis en base a su solicitud justificada, a un avance inadecuado de la tesis atribuible al Director de Tesis o a otra causa justificada.
3. Impartir cursos de la currícula del programa de doctorado dentro de su área de especialidad. Adicionalmente, los profesores participantes adscritos a la FIE, deberán impartir al menos un curso de Licenciatura.
 4. Realizar labor de asesoría extra-clase a estudiantes del programa de doctorado.
 5. Además de las sanciones al incumplimiento de las obligaciones del personal académico descritas en los artículos 57 a 61 del Reglamento General del Personal Académico de la UMSNH y considerando además que éste es un programa de posgrado de alta calidad, el profesor está obligado a cumplir adecuadamente, en tiempo y forma, con el programa de estudios del curso que imparta. Las calificaciones finales de cada curso deberán hacerse llegar como máximo en la fecha establecida como fin del semestre. La demora de entrega de calificaciones dos veces consecutivas sin justificación por parte del profesor será motivo de su separación como profesor del programa de doctorado por un semestre. Su re-incidencia será motivo de recomendación de retiro definitivo del programa de doctorado por parte del Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado.
 6. Mantener una productividad adecuada demostrable por su pertenencia al SNI o publicaciones en revistas indizadas por el JCR y graduación de estudiantes. Para profesores participantes de reciente incorporación al Núcleo Académico Básico de la División de Estudios de Posgrado y al programa de posgrado se les otorgará de un plazo de hasta dos años, contados a partir de su fecha de ingreso, para lograr esta productividad y su ingreso al SIN. De no lograrse sin una razón plenamente justificada será motivo para su retiro como profesor participante del Núcleo Académico Básico del programa de posgrado. Los profesores que hayan dejado de pertenecer al SNI se les otorgará un plazo de hasta cuatro años, contados a partir de la fecha de su salida del SNI, para lograr su reingreso a dicho sistema. Continuará mientras tanto siendo un profesor invitado al programa. Este último punto podrá ser reconsiderado por el Consejo Interno en base al análisis de proporción de miembros del Núcleo Académico Básico en el SNI y de la mejor conveniencia del PEP.

7. El Consejo Interno también analizará la conveniencia de conservar a un profesor en el Núcleo Académico Básico, con pertenencia vigente al SNI pero que su producción haya ido en sensible caída, de tal forma que ésta afectara de manera negativa uno o más indicadores de calidad solicitados al PEP por SEP-CONACYT.
8. Todos profesores participantes del PEP están obligados a entregar un reporte anual de productividad al Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado para su análisis y evaluación. En base a ello se revisará anualmente la integración del Núcleo Académico Básico.
9. Observar un comportamiento respetuoso hacia compañeros profesores, estudiantes, personal administrativo, de limpieza, así como de cuidado hacia bienes materiales y espacios físicos bajo custodia de la División de Estudios de Posgrado. Además de lo establecido en el artículo 85 del Estatuto Universitario vigente, la agresión física o verbal hacia compañeros, profesores, estudiantes, personal administrativo, de limpieza o de otro tipo laborando en la División de Estudios de Posgrado, así como de cualquier tipo de vandalismo hacia las instalaciones y bienes materiales que alberga la División será motivo de su retiro como de la División de Estudios de Posgrado. Esta determinación será dictaminada por el Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado.
10. Observar una conducta ética adecuada en el desarrollo del trabajo de investigación; el plagio o copia de trabajo realizado por otros compañeros o investigadores sin el reconocimiento a la fuente original de información, co-autoría indebida en artículos especializados y tesis de grado, será motivo de su retiro como profesor participante de la División de Estudios de Posgrado. La misma sanción será aplicada a profesores que hagan uso indebido de las instalaciones, bienes y nombre de la División de Estudios de Posgrado. Este dictamen será hecho, previo análisis, por parte del Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado respondiendo a la inconformidad o denuncia de la(s) parte(s) afectadas por el hecho.

9.3. Artículos Transitorios

PRIMERO. La aplicación del presente Proyecto de Reforma del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica será a partir del 1º. de Septiembre del 2010.

SEGUNDO. El Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado deberá elaborar y aplicar un Código de Ética, bajo el cual se regirán profesores y estudiantes de la División de Estudios de posgrado. En su defecto aplicará el Código de Ética vigente para los estudios de posgrado de la UMSNH.

TERCERO. Los aspectos no contemplados en la presente Norma Complementaria serán abordados, analizados y resueltos en su momento por el Consejo Interno de la División de Estudios de Posgrado.

10. Plan de Desarrollo del Programa

10.1. Objetivos y Metas a Corto, Mediano y Largo Plazo

Corto Plazo (2010-2012):

- Renovar el registro al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de SEP-CONACYT como un PEP Consolidado.
- Concluir y aplicar el Proyecto Reforma al Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, a partir de Septiembre del 2010, de tal forma que este resulte en una eficiencia terminal adecuada y dentro del estándar de un programa posgrado consolidado por el PNPC de SEP-CONACYT CONACYT.
- Fortalecer la planta académica de tal forma que se garantice la participación de tres profesores con grado de Doctor en cada una de las líneas de investigación (LGAC) del programa.
- Implantar un mecanismo adecuado de seguimiento de egresados e impacto del programa.
- Que los estudiantes del programa utilicen con fluidez el idioma inglés, oral y escrito, en el desarrollo de sus trabajos, exposiciones locales y externas y redacción de reportes y artículos técnicos.
- Que el PEP sea reconocido como un programa Consolidado, de acuerdo a los estándares establecidos de CONACYT.

Mediano Plazo (2012-2018):

- Lograr una alta productividad del programa, de tal forma que cada profesor publique en promedio por lo menos un artículo en revistas indizadas reconocidas por el Journal Citation Reports y gradúe un estudiante al año.
- Que el PEP logre, a más tardar en el año 2017 el nivel de Competencia Internacional en el PNPC de SEP-CONACYT.
- Que el 80 % de sus profesores pertenezcan al SNI, de los cuales al menos el 40% sean Investigadores Nacionales Nivel II del SNI.
- Reformar el Plan de Estudios del PEP, para cumplir con las necesidades sociales, técnicas, de formación de recursos humanos,

de impacto del programa y de calidad, entre otras, acordes al tiempo de operación del PEP.

- Tener establecidos convenios oficiales de vinculación del programa con instituciones de educación superior, de investigación y del sector productivo, del tal forma que sea posible realizar de manera adecuada una movilidad de estudiantes y profesores del programa para la realización de proyectos conjuntos e impartición de cursos de la currícula. Esto redundará en un incremento en la productividad del posgrado, la solución de problemas prácticos, trabajo en equipo e impacto del programa.

Largo Plazo (2018-2025):

- Lograr que 50% de los Doctores de la Planta Académica sean miembros nivel II del SNI.
- Contar con una elevada eficiencia terminal, de por lo menos 85%, y productividad de profesores y alumnos acorde al nivel de competencia internacional del PEP. Al menos el 50% de los artículos producidos por los profesores del programa deben contar con la participación de estudiantes.
- Que el programa de doctorado, en base a su impacto y productividad, sea considerado entre los mejores de México en Ingeniería Eléctrica, con reconocimiento internacional, a más tardar para el año 2020. Reformar el Plan de Estudios del PEP, para cumplir con las necesidades sociales, técnicas, de formación de recursos humanos, de impacto del programa y de calidad, entre otras, acordes al tiempo de operación del PEP.

10.2. Cumplimiento de Metas Priorizadas al 2012

En el año 2006 el Programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica quedó registrado en el Programa Nacional de Posgrado (PNP) como un programa de posgrado de Alta Calidad. El PNP dio paso en el año 2007 al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de SEP-CONACYT, en donde el PEP quedó registrado con el nivel de Consolidado; su base de datos fue actualizada en el año 2008. En el año 2011 el PEP de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica buscará, en la convocatoria a ser emitida por SEP-CONACYT, la renovación de su registro al PNPC como un PEP

Consolidado. Lo anterior, en base a la atención y cumplimiento de las observaciones y recomendaciones recibidas en el año 2006 al darse el ingreso del PEP al PNP de SEP-CONACYT. En particular, estas están asociadas con el cumplimiento de los siguientes indicadores de calidad.

- 1. Reforma al Plan de Estudios.**
- 2. Fortalecimiento de la Planta Docente.**
- 3. Fortalecimiento de la Infraestructura.**
- 4. Incremento en la Eficiencia de la Operatividad y Productividad del Programa de Posgrado.**
- 5. Vinculación con la Industria y otras Instituciones Educativas de Educación Superior.**