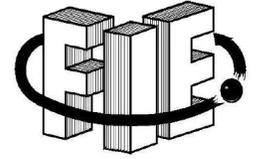




**Universidad Michoacana de
San Nicolás de Hidalgo**



Facultad de Ingeniería Eléctrica

**Reforma al Plan de Estudios de la
Licenciatura en Ingeniería Eléctrica
de la Facultad de Ingeniería
Eléctrica,**

**Creación de la Licenciatura en
Ingeniería Electrónica y**

**Creación de la Licenciatura en
Ingeniería en Computación**

Nivel de los Programas:
Licenciatura

Títulos Otorgados:
Ingeniero Electricista
Ingeniero en Electrónica
Ingeniero en Computación

Julio de 2004

CONTENIDO

Presentación	v
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Resumen del documento	5
2. Objetivos de los programas	7
2.1. Objetivo del Programa de Ingeniería Eléctrica	7
2.2. Objetivo del Programa de Ingeniería Electrónica	7
2.3. Objetivo del Programa de Ingeniería en Computación	7
3. Fundamentación académica de los programas	8
3.1. Pertinencia de los programas	8
3.2. Horizonte laboral del egresado	8
3.3. Demanda de alumnos	11
3.3.1. Encuesta a los estudiantes actuales de la FIE	11
3.3.2. Investigación del número de estudiantes que solicitaron ingreso al Instituto Tecnológico (ITM) en los últimos dos ciclos escolares	12
3.3.3. Expectativa de estudiantes de nuevo ingreso	13
3.3.4. Capacidad de atención de acuerdo a la infraestructura actual	14
3.3.4.1. Infraestructura física actual	14
3.3.4.2. Capacidad de atención a alumnos limitada por aulas	15
3.3.4.3. Capacidad de atención a alumnos limitada por personal	16
4. Competencias con otros programas	17
5. Perfil del aspirante	20
6. Perfil del egresado	21
7. Organización académica de los programas	22
7.1. Duración de los programas	22
7.2. Actividades académicas	22
7.2.1. Créditos del programa de ingeniería eléctrica	22
7.2.2. Créditos del programa de ingeniería electrónica	22
7.2.3. Créditos del programa de ingeniería en computación	23
7.2.4. Temas selectos	23
7.2.5. Prerrequisitos de las materias de laboratorio	23
7.2.6. Prerrequisitos de la materia de seminario de tesis	23
7.2.7. Tablas de materias	23
7.2.8. Ejemplos de planes de estudios típicos de estudiantes de tiempo Completo	30
7.3. Programas de las actividades académicas	37
7.4. Plan operativo de los programas	37
7.4.1. Del proceso de inscripción cada semestre	37
7.4.2. De la aprobación del curso de seminario de tesis	38
7.4.3. De las materias teóricas y de laboratorio	38
7.4.4. De los temas selectos	38
7.4.5. De la acreditación de los cursos de idioma inglés	38
7.4.6. De los cursos propedéuticos	38
8. Personal académico actual que participará en los programas	39

9. Personal administrativo requerido por los programas	41
10. Prospectiva de costos de docencia, administración, operación y de otros apoyos en infraestructura en un horizonte de 20 años	42
10.1. Espacios físicos para clases teóricas, biblioteca y auditorio	43
10.1.1. Aulas	43
10.1.2. Biblioteca	43
10.1.3. Auditorio	44
10.2. Espacios físicos de laboratorios	44
10.2.1. Ampliación y creación de nueva infraestructura de laboratorios	45
10.2.1.1. Creación de dos nuevos centros de cómputo	45
10.2.1.2. Creación del laboratorio de simulación y cómputo avanzado	46
10.2.1.3. Creación del laboratorio de redes y comunicaciones	48
10.2.1.4. Creación del laboratorio de electrónica industrial	49
10.2.1.5. Creación del laboratorio de pruebas eléctricas	50
10.2.1.6. Ampliación de los laboratorios existentes	51
10.3. Contratación de nuevo personal académico y administrativo	53
10.3.1. Personal académico	53
10.3.2. Personal administrativo	54
11. Normas complementarias para la operación de los programas	55
11.1. Reglamento operativo del plan de estudios	55
11.2. Reglamento de funcionamiento del H. Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería Eléctrica	64
12. Plan de desarrollo de los programas a 5 años	71

TABLAS

7.1. Materias compartidas por las tres programas	24
7.2. Materias compartidas por Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica	25
7.3. Materias compartidas por Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación	26
7.4. Materias exclusivas de Ingeniería Eléctrica	26
7.5. Materias exclusivas de Ingeniería Electrónica	27
7.6. Materias exclusivas de Ingeniería en Computación	28
7.7. Ejemplos de temas selectos	29
7.8. Materias remediales	38

ANEXOS

Anexo 1. Materias comunes a los tres programas de estudio	
Anexo 2. Materias comunes a Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica	
Anexo 3. Materias comunes a Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación	
Anexo 4. Materias exclusivas de Ingeniería Eléctrica	
Anexo 5. Materias exclusivas de Ingeniería Electrónica	
Anexo 6. Materias exclusivas de Ingeniería en Computación	
Anexo 7. Profesores participantes	
Anexo 8. Cuadros de materias en planes típicos de carreras	
Anexo 9. Impacto de la implantación en un solo paso en la carrera de Ingeniería Eléctrica	
Anexo 10. Estudio de las tendencias de desarrollo nacional relacionadas con la industria eléctrica, electrónica y de computación	

PRESENTACIÓN

Este documento presenta la reforma a la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y la creación de dos nuevas carreras en la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo: La carrera de Ingeniería Electrónica y la carrera de Ingeniería en Computación. Dicho proyecto es la conclusión de varios trabajos iniciados a raíz de la evaluación realizada al programa de Ingeniería Eléctrica actual por los CIEES (Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior) en 1998.

El motivo por el cual se presenta en un solo documento los programas de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación, obedece a la integración inherente de los tres programas de estudios, en base a materias, recursos materiales y recursos humanos compartidos y administrados por la misma Facultad de Ingeniería Eléctrica.

El programa de Ingeniería Eléctrica anterior, ofrecido por la FIE, tiene las siguientes características señaladas por los CIEES como desventajas: todas las materias son obligatorias y operan en un plan anual rígido, elevada carga de materias (promedio de 38 horas a la semana), falta de materias de contenido social y humanístico, falta de actividades encaminadas a la titulación y ausencia de materias optativas, entre otras.

El documento contiene una reforma al programa de Ingeniería Eléctrica encaminado a superar las deficiencias señaladas y a perfilarse para ser acreditado por el CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería), así como diversificar la oferta educativa ofreciendo dos nuevos Programas de Estudios de Nivel Licenciatura: Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación. Los tres programas propuestos cumplen con los criterios de CACEI, perfilándose para obtener la acreditación a corto plazo.

1.- Introducción

1.1.- Antecedentes

La presente reforma al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y creación de los nuevos programas de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación es el producto de inquietudes que se han gestado desde el momento mismo en que se echó a andar el plan anterior. Dichas inquietudes se han sentido en el ánimo tanto del personal académico como de las varias generaciones de estudiantes que han transcurrido por nuestra dependencia e inclusive, algunas de ellas se han realimentado por comentarios de nuestros egresados y por algunas opiniones expresadas por directivos de empresas tanto paraestatales como de la iniciativa privada.

Las inquietudes mencionadas se llegaron a concretar en una preocupación más formal a raíz de la primera evaluación que se efectuó a nuestra dependencia por parte de los CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior) en agosto de 1998. A continuación se enlistan algunas de las recomendaciones más relevantes a nuestro programa de Ingeniería Eléctrica, se mencionan también algunas de las razones por las cuales se hacía la recomendación y se mencionan algunas sugerencias de la manera en que se podría realizar la recomendación.

Recomendación	Fundamentación	Sugerencia
Estudiar la posibilidad de crear el programa de Ingeniería Electrónica con especialidad en control y computación	El plan actual incluye materias de las tres áreas y esto hace que la carga curricular sea excesiva	
Reestructurar el plan de estudios y ver la posibilidad de convertirlo en semestral	El plan actual es poco flexible y cuando un alumno reprueba una materia pierde el ciclo anual completo.	Apegarse al Marco de Referencia del CACEI
Incorporar en la reglamentación correspondiente el requisito sobre un grado de dominio de un idioma extranjero	El plan actual no marca como requisito ningún grado de dominio de algún idioma extranjero	
Rediseñar el examen de admisión, considerando conocimientos, habilidades y aptitudes.	El examen de admisión se enfoca 100% a los conocimientos y no considera habilidades y aptitudes	
Elaborar el mapa curricular con la seriación de las asignaturas	No existe actualmente un mapa curricular de materias	
Reestructurar el plan de estudios tomando en cuenta el Marco de Referencia del CACEI, especialmente las secciones 4.10 a 4.14	Se tiene menos del mínimo de horas de ciencias de la ingeniería y ciencias sociales y humanidades, mientras que el número de horas de ingeniería aplicada es demasiado elevado. Es necesario también incorporar cursos clasificados como otros cursos para que los estudiantes puedan tener una formación integral, actualmente no existen estos cursos. El total de horas del plan actual duplica los mínimos recomendados por el Marco de Referencia.	Que los alumnos entiendan que no se les reducen los horarios de clase para que les quede tiempo libre, sino para que realicen autoestudio (individual o en grupo) para lograr dos objetivos: consolidar los conocimientos adquiridos en clase y adquirir un hábito que les sirva de base para un mejor desempeño profesional. Que los profesores del programa acepten y comprendan que esto les da la responsabilidad de guiar a los alumnos en el hábito del autoestudio y los cursos que impartan deberán estar estructurados con base en ello.

Disminuir el número de horas de clase y propiciar el estudio individual para que el proceso enseñanza – aprendizaje sea más eficiente	Los alumnos no pueden dedicarse al autoestudio, ya que tienen una carga excesiva de horas a la semana (29 de clases teóricas y 6 de laboratorio)	Crear espacios para el autoestudio dentro de las instalaciones del programa.
Propiciar el empleo de métodos alternativos de enseñanza-aprendizaje que motiven una participación activa de los alumnos y desarrollen su creatividad	El programa se basa en metodologías tradicionales de transmisión del conocimiento	Organizar cursos sobre desarrollo didáctico que permitan al docente hacer más productiva su clase.
Incrementar el equipo de cómputo e impresoras con que cuenta el programa	El número de equipos de cómputo actual es insuficiente, hay muy pocas impresoras.	
Mejorar el equipamiento y modo de operar de la biblioteca, tomando en cuenta los puntos 6.4 a 6.9 del Marco de Referencia	La Facultad cuenta con una biblioteca propia muy reducida, mal equipada, su estantería es cerrada, el acervo es limitado y no tiene fotocopiadora.	
Mejorar su hemeroteca a través de la suscripción a revistas especializadas y la adquisición de discos compactos		
Crear un programa de equipamiento y mantenimiento de los laboratorios	Los laboratorios carecen de mantenimiento adecuado por falta de presupuesto.	
Supervisar el cumplimiento de los contenidos de las prácticas de física y química.	El programa no cuenta con laboratorios de física ni de química	Averiguar la calidad de la atención de los laboratorios de la facultad de físico-matemáticas y de química y en el peor de los casos crear nuevos laboratorios dentro de la propia Facultad.
Reglamentar la obligatoriedad de los laboratorios.	Se dan casos de estudiantes que no asisten al laboratorio y sin embargo acreditan la materia.	
Consolidar y ampliar la participación de alumnos y maestros en los proyectos de investigación	muchas veces la carga académica excesiva les impide a estudiantes y maestros continuar esta labor	
Publicar folletos, trípticos y otro tipo de publicaciones que den a conocer el programa	No se editan publicaciones con el propósito de difusión	
Definir el perfil del egresado	No se tiene definido un perfil del egresado que permita conocer la pertinencia del programa	
Diseñar un programa de seguimiento de los egresados	A pesar de que alumnos y maestros opinan que los egresados son aceptados en el mercado laboral, no se tienen cifras estadísticas que lo confirmen	

A partir de los resultados de esta evaluación se comenzó a trabajar en la elaboración de un diagnóstico interno que nos ubicara en cuanto a la pertinencia no solo del plan de estudios actual, sino de todo el trabajo académico que se desarrolla en nuestra dependencia. Así, siendo director el Ing. Víctor G. Barbosa García se realizó en la Ciudad de Pátzcuaro, en Agosto de 1999 el primer curso taller de diagnóstico bajo la coordinación del Maestro Humberto Encinas Gasca, con la participación de unos 20 académicos de la Facultad. A continuación se enlistan algunos de los puntos estratégicos tratados en este curso, sobre los cuales se realizó no sólo análisis, sino que se plantearon algunas metas a lograr en cada punto y algunas estrategias con las que se podría alcanzar dichas metas (el reporte completo se puede encontrar en http://www.fie.umich.mx/Informacion/Curso_Patzcuaro.htm);

1. Misión de la FIE
2. Función de la FIE
3. Congruencia Misión-Necesidades Sociales de la FIE
4. Aspectos Positivos y Negativos en el Desempeño de las Funciones de la FIE.
5. Calidad Enseñanza-Aprendizaje de la FIE
6. Organización Académica FIE
7. Proceso de Selección. Perfil de Ingreso
8. Perfil de Egreso
9. Plan de Estudios d Programas
10. Metodología Didáctica
11. Sistemas de Evaluación para Alumnos, Profesores y la Facultad

Después de esta actividad se realizó en noviembre de 1999 un curso taller con la participación de unos 20 profesores de la Facultad, en el cual se analizaron estrategias y vías para la excelencia en las carreras actuales de ingeniería, con la coordinación del Dr. Fernando Mora Carrasco de la U.A.M. En este taller se plantearon y analizaron las implicaciones de la globalización en los programas de educación superior, así como las estrategias para el aseguramiento de la calidad en la educación superior y la cuestión de la acreditación de los programas de educación en el contexto global.

Posteriormente y estando en la Dirección el M. C. Luis Rubén Rusiles Zamora, se retomó aquel trabajo, pero ahora con la consigna clara de iniciar la discusión hacia la reforma al plan de estudios actual. Para ello se organizó en Marzo de 2001 un nuevo taller con la participación de 25 académicos de la Facultad y con la coordinación del Maestro Humberto Encinas, de donde surgió una primera propuesta de modificación al plan actual, la cual en resumen contemplaba las siguientes características que debería contener el nuevo plan:

- Diversificar la oferta de carreras a tal vez cuatro opciones terminales: Ingeniería en Sistemas Eléctricos, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Instrumentación y Control e Ingeniería en Sistemas Computacionales.
- Un probable tronco común de cuatro semestres.
- Plan semestral por créditos para dar flexibilidad y que el estudiante que repruebe materias pueda seguir adelante con otra materias.
- Reducción de la carga horaria semanal de horas de clase en todas las opciones.
- Incorporación de materias de contenido humanístico.

También en ese taller se nombró una comisión de académicos que se encargarían de terminar la propuesta y hacerla llegar al Consejo Técnico de la Facultad. Dicha Comisión se formalizó posteriormente en el Consejo Técnico de la Facultad, en Mayo del 2001 como "**Comisión del Nuevo Plan de Estudios**". Esta comisión ha ido sufriendo algunos cambios en sus miembros a lo largo de sus funciones, pero es la principal autora de este documento.

Posteriormente, se realizó un taller de Planeación Estratégica, con la participación de 24 académicos de la Facultad y coordinado por el Lic. Pablo de la Cruz González Méndez, en Septiembre de 2001, en donde se actualizó el diagnóstico realizado en el taller de 1999. Algunos resultados relevantes del trabajo realizado son los siguientes (El reporte completo puede encontrarse en <http://www.fie.umich.mx/Informacion/TallerPlaneacion/Resultados.htm>):

- Se propusieron y discutieron tres redacciones diferentes, pero similares para la Misión de la Facultad.
- Se socializaron las diferentes maneras que se tiene de expresar la visión de la Facultad.
- Se realizó un análisis muy completo de fortalezas y debilidades internas, así como de riesgos y oportunidades del entorno de nuestra Facultad.
- Se plantearon seis objetivos estratégicos para superar las debilidades de la FIE y aprovechar las oportunidades que nos brinda el entorno. Uno de ellos justamente fue la reestructuración del actual plan de estudios.

Los trabajos realizados en el taller de planeación estratégica se continuaron por un grupo de académicos coordinados por el director de la facultad para conformar el PIFI (Plan Institucional de Fortalecimiento Integral) de nuestra Facultad. En la versión final del PIFI se planteó ya como una meta la implantación del nuevo Plan de Estudios y de las Nuevas Carreras en Septiembre de 2003. (El reporte final del PIFI2 puede encontrarse en:

<http://www.fie.umich.mx/Informacion/PFI/PIFI2/pifi2j.htm>).

Los trabajos de este taller fueron retomados por un segundo taller con participación similar y con el mismo coordinador en agosto de 2002. El reporte completo de los trabajos realizados en este taller se puede consultar en:

<http://www.fie.umich.mx/Informacion/TallerPlaneacion2/TallerPlaneacion2.htm>)

En forma paralela la Comisión del Nuevo Plan de Estudios continuó trabajando en la integración de su propuesta final, tomando en cuenta y tratando de hacer compatibles en la medida de lo posible los siguientes aspectos:

- Los resultados de los talleres y actividades mencionadas anteriormente.
- Los Criterios de los CIEES y del CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C.).
- El marco Jurídico de nuestra UMSNH.
- Opiniones vertidas por los académicos de la Facultad

La propuesta final elaborada por la comisión se resume en la siguiente sección. A lo largo del documento se utilizan indistintamente programa o carrera, curso o materia, y alumno o estudiante, académico o profesor, temas selectos o materias optativas.

1.2.- Resumen del documento

Los siguientes son los aspectos más relevantes del presente documento:

- Se diversifica la oferta educativa ofreciendo **dos** nuevos Programas de Estudios de Nivel Licenciatura, además de reformar el programa de Ingeniería Eléctrica:
 - Ingeniería Electrónica
 - Ingeniería en Computación
- Los tres programas fueron diseñados teniendo en cuenta los criterios del CACEI, para poder aspirar en un futuro próximo a obtener la acreditación que otorga este organismo a los programas de educación superior en ingeniería.
- Los tres programas serán impartidos por personal académico de la FIE.
- Las actividades académicas se realizarán fundamentalmente en las instalaciones de la FIE, salvo aquellas actividades (principalmente de laboratorio), para las que la FIE no cuente con el equipo e instalaciones adecuadas.
- Debido a la existencia de materias comunes y materias propias de cada programa en diferentes semestres, los tres programas se operan en base a materias comunes y no un tronco común. Esto logrará un aprovechamiento más eficiente de los recursos humanos y materiales de la Facultad. Además de mantener más integrados los tres programas académicos.
- Los tres programas se manejan por créditos. Esto permite que los programas sean flexibles, reduciendo el costo de reprobar materias (el alumno que repruebe materias no tendrá que esperarse a aprobarlas para poder avanzar con otros cursos curriculares, siempre y cuando cumpla con la seriación indicada).
- Los tres programas se operan con un esquema semestral. Esto aumenta la flexibilidad y facilita la interacción de los tres programas académicos al coincidir en un mayor número de materias comunes. Adicionalmente permite la inclusión de un mayor número de cursos de temas selectos que pueden satisfacer una más amplia gama de preferencias de los estudiantes.
- La duración del programa para un alumno típico a tiempo completo que no repruebe ninguna materia a lo largo de su estancia en la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) es de 10 semestres.
- Los programas contienen materias de laboratorio, las cuales se evaluarán de manera independiente a las correspondientes materias teóricas.
- Las materias de laboratorio se deberán cursar la primera vez de manera simultánea con la materia teórica correspondiente.
- En el último semestre se deberá cursar la materia de seminario de tesis, en la cual el alumno bajo asesoría de un académico, pasará por el proceso de desarrollar un proyecto, redactar una tesis. De esta manera, el alumno que termine un programa de estudios podrá titularse en cuanto cumpla los requisitos complementarios (Servicio Social, Prácticas Profesionales, pagos, etc.) defendiendo su tesis en un examen de grado ante un jurado.
- La materia de seminario de tesis no podrá ser cursada de manera simultánea con otras materias, salvo por la materia de expresión oral y escrita.

- Un alumno podrá inscribirse a un mínimo de 20 y a un máximo de 60 créditos en materias teóricas y de 0 a 40 créditos en materias de laboratorio en cada semestre, excepto en el último. Esto abre la posibilidad de alumnos de tiempo completo y de tiempo parcial.
- Los tres programas propuestos cumplen con los criterios de CACEI, dejando tiempo al estudiante para que se dedique a actividades de autoaprendizaje.
- Los tres programas cumplen con los mínimos de horas requeridos por el CACEI. Esto fomenta la formación equilibrada del estudiante en las diversas áreas del conocimiento definidas por el CACEI para carreras de Ingeniería. En la siguiente tabla se presentan las horas totales dedicadas a cada área del conocimiento por cada programa de estudios y los mínimos indicados por el CACEI.

Grupo	Mínimo (hrs*) CACEI	Ing. Eléctrica	Ing. Electrónica	Ing. En Computación
Ciencias Básicas y Matemáticas	800	1056	1056	976
Ciencias de la Ingeniería	900	912	928	1104
Ingeniería Aplicada	400	912	784	832
Ciencias Sociales y Humanidades	300	304	304	304
Otros Cursos	200	272	272	272
Temas especiales	5% (140 hrs)	304 (8.1%)	416 (11.1%)	272 (7.2%)
Total de horas	2740	3760	3760	3760

- Los semestres tienen una duración efectiva de 16 semanas efectivas de clase.
- Los temas especiales considerados, llamados “temas selectos” son optativos en cuanto a contenido, pero se tiene definido un número obligatorio de materias de este tipo que el alumno deberá cursar. El estudiante puede elegir temas selectos tanto de su carrera, como materias y/o temas selectos de cualquiera de las otras dos carreras. Con estos temas, el estudiante puede lograr una mayor especialización en áreas de su preferencia, o bien, una formación más diversa, si así lo desea.
- Los alumnos se inscribirán desde el inicio a sólo uno de los tres programas, pero podrán solicitar un cambio de programa a lo más una vez, revalidándose en el nuevo programa solamente los temas selectos y las materias comunes entre el programa de origen y el nuevo.
- Para el ingreso se aplicará un examen de admisión. Los aspirantes que no aprueben dicho examen, podrán optar por ingresar a un curso propedéutico, si aprueban el curso automáticamente serán aceptados como alumnos de nuevo ingreso, para el siguiente ciclo escolar.
- Los programas incluyen cuatro cursos de idioma inglés. Los estudiantes tendrán la opción de comprobar su dominio del idioma inglés mediante un examen TOEFL con una puntuación mínima para acreditar automáticamente uno o mas cursos de inglés.
- Los egresados titulados de alguno de los tres programas y que deseen cursar alguno de los otros dos programas, podrán solicitar la revalidación de todos los cursos comunes entre los dos programas, incluyendo el seminario de tesis y los temas selectos, y estarán obligados a acreditar solamente las materias obligatorias no cursadas del nuevo programa.
- Se contempla un plan de implantación en un solo paso, donde todos los alumnos del programa anual actual revaliden sus materias anuales aprobadas en materias semestrales del nuevo programa de su elección. De esta forma se espera tener egresados de los nuevos programas más rápidamente que en otras formas de conversión.

2.- Objetivos de los Programas

2.1.-Objetivo del Programa de Ingeniería Eléctrica

Contribuir al desarrollo de la sociedad, formando ingenieros de excelencia, creativos, críticos, emprendedores, con alto nivel académico, capaces diseñar, planear, controlar, administrar, innovar y aplicar sus conocimientos para la solución de problemas en las diversas áreas de la ingeniería eléctrica que abarcan desde los aspectos humanos hasta los técnico-científicos en la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica.

2.2.- Objetivo del Programa de Ingeniería Electrónica

Contribuir al desarrollo de la sociedad, formando ingenieros de excelencia, creativos, críticos, emprendedores, con alto nivel académico, capaces diseñar, planear, controlar, administrar, innovar y aplicar sus conocimientos para la solución de problemas en las diversas áreas de la ingeniería electrónica que abarcan desde los aspectos humanos hasta los técnico-científicos en los campos de los sistemas electrónicos analógicos y digitales, el desarrollo de aplicaciones en el control de procesos, la instrumentación, las comunicaciones y el procesamiento de datos.

2.3.- Objetivo del Programa de Ingeniería en Computación

Contribuir al desarrollo de la sociedad, formando ingenieros de excelencia, creativos, críticos, emprendedores, con alto nivel académico, capaces de aplicar sus conocimientos y desarrollar nuevos para diseñar, planear, producir, organizar, operar y mantener los sistemas electrónicos para el procesamiento de datos, así como efectuar el control digital de procesos en las diversas áreas de la ingeniería en computación que abarcan desde los aspectos humanos hasta los técnico-científicos.

3.- Fundamentación académica de los programas:

3.1 Pertinencia de los programas

Los programas educativos en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación propuestos se han diseñado apegados a los criterios vigentes de acreditación del CACEI, el organismo acreditador de programas de Ingeniería en cuanto a estructura del plan de estudios, flexibilidad curricular y alta eficiencia terminal, tránsito adecuado entre niveles de licenciatura y posgrado y nivel de habilitación de la planta académica. Sin embargo, también se toma en consideración que los programas educativos arriba mencionados sean acordes con las necesidades del entorno social y productivo, teniendo así un elevado impacto local, regional, estatal y nacional en los campos del conocimiento que abarcan los programas educativos mencionados previamente.

En el Anexo 10 se incluyen estudios estadísticos que describen las tendencias de desarrollo nacional relacionadas con la industria Eléctrica, Electrónica y de Computación, además de datos estadísticos acerca de las oportunidades de empleo y encuestas al sector empresarial de la región sobre los perfiles requeridos de los profesionistas en estas áreas.

3.2 Horizonte laboral del egresado

Es importante recalcar la importancia en el entorno social y productivo de la formación de recursos humanos especializados de nivel licenciatura con un conocimiento de los sistemas eléctricos, sistemas computacionales y electrónicos, requeridos en casi cualquier campo del conocimiento, ciencia y tecnología. En específico, las oportunidades laborales de los egresados de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación, se resumen de manera aproximada e individual en el siguiente estudio de horizonte laboral del egresado.

Un egresado de cualquiera de los tres programas tendrá el potencial para desarrollarse profesionalmente en varias alternativas:

- Como profesional contratado por empresas establecidas (tanto en el sector público como en el privado)
- Como profesional asociado con otros profesionales para desarrollar su propia empresa
- Como Investigador
- Como docente en instituciones de nivel superior

A continuación se detallan las oportunidades laborales que se prevén para cada uno de los tres programas:

Ingeniería Eléctrica

Las principales oportunidades laborales para los egresados del programa de Ingeniería eléctrica pueden darse en los siguientes rubros:

- Generación de Energía Eléctrica
- Transmisión de Energía Eléctrica
- Distribución y Consumo de Energía Eléctrica
- Planeación y operación de sistemas eléctricos
- Construcción y puesta en operación de sistemas eléctricos
- Modelado y análisis de sistemas eléctricos
- Diseño de equipo eléctrico
- Sector Industrial

Aunque los egresados deberán tener el potencial para asociarse y generar empresas, también podrán emplearse por empresas ya existentes. Las empresas siguientes, son potenciales receptores de los egresados de este programa:

- Comisión Federal de Electricidad
- PEMEX
- CEMEX
- IMEXA
- Instituciones de Investigación
- Iniciativa Privada
- Administración pública, municipal, estatal y federal.
- Industrias en general (Crisoba, Alsthom, etc.)
- Etc.

Ingeniería Electrónica:

Aunque los egresados deberán tener el potencial para asociarse y generar empresas, también podrán emplearse por empresas ya existentes. Las siguientes áreas, son potenciales receptoras de los egresados de este programa:

- Control Automático
- Instrumentación electrónica
- Equipo de Cómputo
- Telecomunicaciones
- Alarmas y seguridad electrónica
- Electrónica automotriz
- Diseños de hardware
- Mantenimiento en general de equipo electrónico.

Las empresas siguientes, potenciales receptores de los egresados de este programa:

- TELMEX
- CFE
- PEMEX
- IBM
- HP
- SIEMMENS
- SOLECTRON
- PANASONIC
- ERICSSON
- ALCATEL
- INDETEL
- MOTOROLA
- NEC
- KODAK
- Etc.

Ingeniería en Computación:

Las principales oportunidades laborales para los egresados del programa de Ingeniería en computación pueden darse en varios rubros que son, entre otros:

- Desarrollo de software
- Redes y seguridad

- Bases de datos
- Auditoria informática
- Automatización de procesos

Aunque los egresados deberán tener el potencial para asociarse y generar empresas, también podrán emplearse por empresas ya existentes. Cualquier empresa de mediana a grande que requiera un centro de cómputo eficiente y robusto es un potencial receptor de los egresados de este programa, a continuación se mencionan algunas empresas especializadas en el ramo de la computación o que por sus necesidades de cómputo son potenciales empleadores:

- PEMEX
- TELMEX
- CFE
- ASPEC
- Avantare
- Binary Consulting
- HP
- IBM
- Etc.

3.3.- Demanda de Alumnos

Se realizaron dos actividades para estimar la cantidad de aspirantes que podrían tenerse en cuanto se abran los nuevos programas:

3.3.1.- Encuesta a los estudiantes actuales de la FIE.

En esta encuesta se realizó la siguiente pregunta y se aplicó a la mayoría de los estudiantes actuales de Licenciatura de la FIE

La FIE ofrecerá en septiembre de 2003 tres carreras: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación. Se te dará la opción de elegir una de ellas, convirtiendo tus materias aprobadas a materias del nuevo plan, ¿cual sería tu elección?:

Ing. Eléctrica

Ing Electrónica

Ing. en Computación

Obteniéndose los siguientes resultados:

Grado	Sección	Eléctrica	Electrónica	Computación	indefinidas*
1	1	11	18	8	
1	2	12	15	0	
1	3	9	6	7	
1	4	20	7	6	
1	5	12	12	3	
2	1	13	2	4	1
2	2	5	7	1	2
2	3	12	15	7	3
3	1	1	9	2	
3	2	11	5	7	9
4	1	16	4	5	2
4	2	9	2	2	
5	1	9	6	2	1
5	2	5	3	3	0
Totales		145	111	57	
Total en %		46%	36%	18%	

*La última columna indica que el encuestado seleccionó más de una opción

3.3.2.- Investigación del número de estudiantes que solicitaron ingreso al Instituto Tecnológico de Morelia (ITM) en los últimos dos ciclos escolares.

Los siguientes datos fueron proporcionados por el Ing. Roberto Hernández Hernández, Jefe del Departamento de Desarrollo Académico y se refieren al número de alumnos solicitantes y aceptados en el ITM.

		Ing. Eléctrica		Ing. en Electrónica		Ing. en Computación	
2002	Aspirantes	64	10%	176	25%	465	65%
	Aceptados	40		40		60	
2001	Aspirantes	50	7%	185	24%	536	70%
	Aceptados	40		40		60	

Nota: El ITM tiene admisión anual en agosto. Aplican examen de admisión y los alumnos que no lo aprueban pueden cursar un semestre propedéutico. Si aprueban el propedéutico, ingresan en el siguiente semestre (enero).

El renglón correspondiente al 2002 será utilizado como valor estimado de referencia para los porcentajes esperados de ingreso en las tres carreras ofrecidas.

En base a los resultados de la encuesta descrita en la sección 3.3.1 y en la tabla anterior y considerando el ingreso anual a la FIE, el cual se ha mantenido casi constante en los últimos años (aproximadamente de 150 estudiantes) y que actualmente se cuenta con una población de aproximadamente 500 estudiantes, podemos inferir la siguiente demanda de alumnos de nuevo ingreso y el número de alumnos convertidos del plan actual al nuevo plan de tres carreras.

Programa	Demanda de alumnos de nuevo ingreso	Alumnos convertidos del plan actual al plan nuevo
Ing. Eléctrica	$150 * 0.46 = 69$	$500 * 0.46 = 230$
Ing. Electrónica	$176 - 40 = 136$	$500 * 0.36 = 180$
Ing. en Computación	$465 - 60 = 405$	$500 * 0.18 = 90$
Total	610	500

3.3.3.- Expectativa de estudiantes de nuevo ingreso

La demanda de alumnos de nuevo ingreso (610) de la tabla anterior y considerando que aproximadamente el 20% de los aspirantes a ingresar aprueban el examen de admisión, se tendría un ingreso de

$$\text{Ingreso_por_examen} = 610 * 0.20 = 122$$

Al resto de los estudiantes que no aprobaran el examen de admisión, se les ofrecería entrar a un propedéutico de un año de duración. Considerando que el 50% de estos aprobara el curso propedéutico, se tendría un ingreso de

$$\text{Ingreso_por_propedéutico} = (610-122)* 0.5 = 244$$

En el primer año de operación de los nuevos programas se tendría ingreso solamente por el examen de admisión (122 alumnos de nuevo ingreso). En los siguientes años, se tendría ingreso por ambas vías (122+244= 366).

De acuerdo a lo anterior y considerando que el 20% de los alumnos inscritos egresan año con año, podemos estimar el crecimiento de la población estudiantil en la Facultad, durante los primeros 20 años de operación del programa:

Años de operación de los programas	Población estudiantil total de la Facultad	Porcentaje de crecimiento	
1	$(500)*0.8+122=522$	4 %	no hay crecimiento
2	$(522)*0.8+366=784$	56%	
3	$(784)*0.8+366=993$	98%	crecimiento al doble
4	$(993)*0.8+366=1160$	132%	
5	$(1160)*0.8+366=1294$	158%	
6	$(1294)*0.8+366=1401$	180%	
7	$(1401)*0.8+366=1487$	197%	crecimiento al triple
8	$(1487)*0.8+366=1556$	211%	
9	$(1556)*0.8+366=1610$	222%	
10	$(1610)*0.8+366=1654$	230%	
...	...		
20	$(1808)*0.8+366=1811$	262%	crecimiento a más del triple

Se puede ver que en alrededor de 20 años se tendrá una población estable del orden de un poco más de **1800 estudiantes**.

3.3.4.- Capacidad de Atención de acuerdo a la infraestructura actual

3.3.4.1. Infraestructura física actual

Aulas

Los estudiantes actuales utilizan las aulas indicadas en la siguiente tabla.

Grado	Sección	Aula
1	1	D-1
1	2	C-14
1	3	C-13
1	4	C-14
1	5	C-13
2	1	C-12
2	2	C-15
2	3	C-8
3	1	C-11
3	2	C-13
4	1	C-10
4	2	C-17
5	1	C-9
5	2	C-18

Un total de 12 aulas, teniendo en cuenta que las secciones 4 y 5 del primer año son las únicas vespertinas y comparten aulas con las otras secciones.

Laboratorio de Investigación y desarrollo

Capacidad actual: 25 computadoras, para atender a 25 estudiantes simultáneamente con un servicio de 12 horas al día.

Capacidad de crecimiento: hasta 28 computadoras (28 estudiantes).

Personal: 1 jefe de laboratorio y 2 Técnicos Académicos

Laboratorio de Computación

Capacidad actual: 25 computadoras, para atender a 25 estudiantes simultáneamente con un servicio de 12 horas al día.

Capacidad de crecimiento: nula

Personal: 1 jefe de laboratorio y 2 Técnicos Académicos

Laboratorio de Ingeniería Eléctrica

Capacidad actual: Se puede atender un máximo de 36 estudiantes realizando prácticas de manera simultánea (se consideran equipos de trabajo de 4 alumnos por módulo y 12 por mesa).

Capacidad de crecimiento: hasta otros 48 estudiantes más (total de 80 estudiantes).

Personal:

Equipo básico disponible para la realización de prácticas de laboratorio en el área de ingeniería eléctrica:

Cantidad	Descripción
2	Módulos de mesas de experimentación de electricidad y magnetismo (cada mesa está integrada por 4 módulos)
6	Consolas para experimentación con máquinas eléctricas
4	Módulos de control electromecánicos
5	Módulos de control electromecánicos con PLC
3	Módulos con inversor
10	Máquinas síncronas, corriente directa, inducción trifásica, jaula de ardilla, rotor devanado electro-dinamómetros, universales, monofásicas
18	Transformadores monofásicos
12	Módulos de resistencias
6	Módulos de inductancias, capacitancias.
22	Multímetros digitales
7	Medidores de potencia

Laboratorio de Electrónica

Capacidad actual: Se puede atender un máximo de 64 estudiantes realizando prácticas de manera simultánea (se consideran equipos de trabajo de 4 alumnos por mesa y dos alumnos por computadora).

Capacidad de crecimiento: nula (ya no hay espacio físico para albergar más estudiantes)

Personal: 1 jefe de laboratorio y 6 Técnicos Académicos.

Equipo e infraestructura disponible para la realización de prácticas de laboratorio en el área de electrónica:

Cantidad	Descripción
3	Áreas de prácticas de laboratorio equipadas con 4 mesas de trabajo.
1	Laboratorio de microcontroladores equipado con computadoras
8	computadoras (4 pentium III y 4 pentium IV)
8	módulos de evaluación/depuración para microcontrolador de la familia PIC
8	módulos de evaluación/depuración para microcontrolador 68HC11
9	módulos de experimentación para prácticas de electrónica digital
30	multímetros digitales
24	Osciloscopios analógicos
12	Osciloscopios digitales
17	generadores de funciones
5	puntas de prueba lógicas
9	PLC's

3.3.4.2. Capacidad de atención a alumnos limitada por aulas

Considerando dos turnos, matutino y vespertino, de 4 horas cada uno, se tiene una capacidad C_a de atención limitada por aulas de:

$$C_a = 12 \text{ grupos} * (80 \text{ horas/día}) * (5 \text{ día/semana}) = 480 \text{ grupo} * \text{ hora} / \text{ semana}$$

Por otro lado, dado que un grupo en promedio tiene 20 horas/semana de clases teóricas, entonces la capacidad en atención a grupos C_g está dada por:

$$C_g = (480 \text{ grupo} * \text{ hora} / \text{ semana}) / (20 \text{ horas/semana}) = 24 \text{ grupos.}$$

Es decir, se podrían atender a 24 grupos simultáneos que lleven su carga completa de 20 horas/semana.

Si asumimos un promedio de 30 alumnos por grupo, la capacidad sería de

$$C = 24 \text{ grupos} * (30 \text{ alumnos/grupo}) = 720 \text{ alumnos}$$

Si se reparten estos alumnos en 5 ciclos anuales de ingreso, se tiene una capacidad de oferta **nueva anual** de:

$$O = 720 \text{ alumnos} / 5 \text{ ciclos anuales} = 144 \text{ alumnos/ciclo anual}$$

3.3.4.3. Capacidad de atención a alumnos limitada por personal

En la siguiente tabla se describen los grupos de los 5 grados y la carga de horas de clase teóricas del plan anual actual, junto con el total de grupos hora/semana de todos los grupos

Grado	Número de grupos	Horas/semana		Grupos*hora/semana	
		Teoría	Laboratorio	Teoría	Laboratorio
1	5	29	6	145	30
2	3	29	8	87	24
3	2	29	9	58	18
4	2	29	9	58	18
5	2	29	10	58	20
Total de grupos * hora/semana				406	110

Siguiendo un razonamiento similar al utilizado en la sección anterior y utilizando este último dato, la capacidad en atención a grupos C_g , limitada por los profesores actuales, está dada por:

$$C_g = (406 \text{ grupo} * \text{ hora /semana}) / (20 \text{ horas/semana}) = 20.3 \text{ grupos.}$$

Es decir, se podrían atender alrededor de 20 grupos simultáneos que lleven su carga completa de 20 horas/semana.

Si asumimos un promedio de 30 alumnos por grupo, la capacidad sería de

$$C = 20 \text{ grupos} * (30 \text{ alumnos/grupo}) = 600 \text{ alumnos}$$

Si se reparten estos alumnos en 5 ciclos anuales de ingreso, se tiene una capacidad de oferta **nueva anual** de:

$$O = 600 \text{ alumnos} / 5 \text{ ciclos anuales} = \mathbf{120 \text{ alumnos/ciclo anual}}$$

Estos cálculos asumen las siguientes consideraciones:

- Sólo se considera la carga de materias de teoría
- Cada profesor continuaría con su carga horaria actual, pero con nuevas materias. El profesor estaría en capacidad o recibiría capacitación para las nuevas materias.
- Se aplicaría un examen de admisión, de forma que la eficiencia terminal se acercará al 100%. Los que no aprobaran el examen de admisión podrán inscribirse a un curso propedéutico y diferir su ingreso hasta la próxima ocasión.

4. Competencia con otros programas

Existen instituciones de educación superior tanto Públicas como privadas que ofrecen las carreras en ingeniería Eléctrica, Electrónica, y en computación con un plan de estudios similares al que ofrecerá la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, así como Instituciones que ofrecen carreras afines. La Tabla siguiente muestra una relación de las Instituciones de Educación superior Locales y Regionales que establecen una competencia directa con el programa existente de Ingeniería Eléctrica y con los programas de nueva creación de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación.

La Tabla contiene el nombre de la Institución, su carácter, público o privado, el nombre de la carrera o carreras ofertadas por la Institución, la duración de los programas, el número de créditos y finalmente si se cuenta o no con una certificación de los programas.

En esta tabla se pueden apreciar dos hechos a tomar en consideración para la oferta de los programas propuestos por parte de la U. M. S. N. H., que son:

- Ninguna institución tiene programas acreditados de ingeniería eléctrica, electrónica o computación.
- En Michoacán no existe un solo programa de ingeniería en computación (los que existen son de ingeniería en sistemas computacionales, los cuales tienen una orientación intermedia entre la licenciatura en informática y la ingeniería en computación).

Institución Educativa	Tipo	Opciones	Créditos	Acreditada	Duración
Universidad Autónoma de Guadalajara	Privada	Ing. en Computación			8 Semestres
		Ing. en Electrónica			8 Semestres
		Ing. en Electrónica y Comunicaciones			8 Semestres
		Ing. en Electrónica e Industrial			8 Semestres
		Ingeniero Mecatrónico			8 Semestres
		Ing. en Instrumentación y Control			8 Semestres
		Ing. Mecánico Electricista			8 Semestres
Universidad Autónoma de Querétaro	Pública	Ingeniería en Automatización	362		8 Semestres
		Ing. en Electromecánica			10 Semestres
Universidad de Guadalajara	Pública	Ingeniería en computación	485		
		Ingeniería en comunicaciones y electrónica	485		
		Ingeniería en teleinformática			
		Ingeniería Mecánica eléctrica	489		
Universidad de Guanajuato	Pública	Ingeniería eléctrica	328		14 trimestres
		Ing. en Comunicaciones y Electrónica	327		
Universidad del Valle de Atemajac, Guadalajara, Jal.	Privada	Ingeniería en Computación			
		Ingeniería Electrónica			
		Sistemas Computacionales			

Universidad de Colima	Pública	Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica			8 Semestres
		Ingeniero en Sistemas Computacionales			8 Semestres
		Ingeniero en Telemática			8 Semestres
		Ingeniero Mecánico Electricista			8 Semestres
Instituto Tecnológico de la Piedad	Pública	Ingeniero en sistemas computacionales			9 Semestres
		Ingeniero en electrónica			9 Semestres
Instituto Tecnológico de Morelia	Pública	Ingeniero eléctrico			10 Semestres
		Ingeniero en electrónica			10 Semestres
		Ingeniero en sistemas computacionales			10 Semestres
Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas	Pública	Ingeniero en electrónica			
		Ingeniero en sistemas computacionales			
Instituto Tecnológico de Jiquilpan	Pública	Ingeniero en sistemas computacionales			
Instituto Tecnológico de Uruapan	Pública	Ingeniero en electrónica			
		Ingeniero en sistemas computacionales			
Instituto Tecnológico de Toluca	Pública	Ingeniero en electrónica			
		Ingeniero electromecánico			
		Ingeniero en sistemas computacionales			
Instituto Tecnológico de Celaya	Pública	Ingeniero en sistemas computacionales	440		
		Ingeniero en electrónica	440		
Instituto Tecnológico de León	Pública	Ingeniero en sistemas computacionales			
Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán	Pública	Ingeniero en sistemas computacionales			
		Ingeniero en electrónica			
		Ingeniero eléctrico			

Instituto Tecnológico de Ocotlan	Pública	Ingeniero electromecánico			
		Ingeniero en sistemas computacionales			
Universidad Vasco de Quiroga	Privada	Ingeniero en sistemas computacionales			
ITESM (Campus Morelia)	Privada	Ingeniero en sistemas computacionales			

5.- Perfil del Aspirante.

Conocimientos: Requiere conocimientos sólidos a nivel básico de cálculo diferencial e integral, álgebra, geometría analítica, trigonometría y física.

Habilidades: Capacidad de deducción analítica y matemática, capacidad de asimilación y adquisición de conocimiento de manera individual, familiarización básica con el manejo de equipo digital.

Cualidades: Valores humanos, gusto por el estudio, por el análisis y la solución de problemas e interpretación de los fenómenos naturales. Respeto hacia compañeros, profesores y en general hacia su entorno social, disciplina, actitud positiva para enfrentar nuevos retos, auto-motivación, disposición para trabajar en equipo.

Podrán ser aspirantes a ingresar a cualquiera de los tres programas ofrecidos, los egresados de nivel medio superior de cualquier bachillerato, preferentemente de ingeniería o ciencias físico matemáticas. Se admitirán estudiantes de cualquier bachillerato siempre que aprueben el examen de admisión o el curso propedeúutico.

6. Perfil del egresado

Conocimientos: Formación técnica especializada que habilite al egresado para llevar a cabo tareas que se requieran principalmente en la planta productiva, institutos de investigación e instituciones de educación superior del país. Dichas tareas especializadas serán las correspondientes al programa cursado: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación.

Habilidades: Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante sus estudios en su campo de especialización dentro de los ámbitos de la ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica o ingeniería en computación, respectivamente. Capacidad para la elaboración de reportes y artículos técnicos en el idioma español y también en inglés. Capacidad de presentación y defensa de trabajo técnico en diversos foros, tanto académicos como profesionales. Capacidad de comunicación clara y precisa e intercambio de conocimientos y puntos de vista con profesionales del área. Capacidad de integrarse al trabajo en equipo. Capacidad de pensamiento asertivo y crítico.

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

7.- Organización académica de los programas

7.1.- Duración de los programas.

La duración del programa para un alumno típico a tiempo completo que no repruebe ninguna materia a lo largo de su estancia en la FIE es de 10 semestres.

Cada semestre tendrá 16 semanas efectivas de duración, excluyendo periodo de exámenes extraordinarios y extraordinarios de regularización.

7.2.- Actividades Académicas

En la Sección 7.2.8 se presentan los cursos curriculares de los tres programas, ordenados en tablas de materias compartidas. Las tablas incluyen el número de horas dedicadas a cada curso, las claves de materia, la seriación, el número de créditos y la clasificación de acuerdo a las áreas definidas por CACEI. El número de créditos se calcula como el doble del número de horas asignadas a la materia. Dichas Tablas son:

Tabla 7.1. Materias compartidas por los tres programas

Tabla 7.2. Materias Compartidas por Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica

Tabla 7.3. Materias Compartidas por Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación

Tabla 7.4. Materias Exclusivas de Ingeniería Eléctrica

Tabla 7.5. Materias Exclusivas de Ingeniería Electrónica

Tabla 7.6. Materias Exclusivas de Ingeniería en Computación

7.2.1.- Créditos del Programa de Ingeniería Eléctrica

El estudiante deberá cursar y aprobar:

1. Las materias comunes a los tres programas (tabla 7.1)	264 créditos
2. Las materias compartidas entre eléctrica y electrónica (tabla 7.2)	84 créditos
3. Las materias exclusivas de ingeniería eléctrica (tabla 7.4)	84 créditos
4. Materias denominadas temas selectos	38 créditos
Total de créditos mínimos:	470 créditos

En la sección 7.2.5. se describe la forma de cursar y aprobar los temas selectos.

7.2.2.- Créditos del Programa de Ingeniería Electrónica

El estudiante deberá cursar y aprobar:

1. Las materias comunes a los tres programas (tabla 7.1)	264 créditos
2. Las materias compartidas entre eléctrica y electrónica (tabla 7.2)	84 créditos
3. Las materias compartidas entre electrónica y computación (tabla 7.3)	18 créditos
3. Las materias exclusivas de ingeniería Electrónica (tabla 7.5)	52 créditos
4. Materias denominadas temas selectos	52 créditos
Total de créditos mínimos:	470 créditos

En la sección 7.2.5. se describe la forma de cursar y aprobar los temas selectos.

7.2.3.- Créditos del Programa de Ingeniería en Computación

El estudiante deberá cursar y aprobar:

1. Las materias comunes a los tres programas (tabla 7.1)	264 créditos
2. Las materias compartidas entre electrónica y computación (tabla 7.3)	18 créditos
3. Las materias exclusivas de ingeniería en computación (tabla 7.6)	154 créditos
4. Materias denominadas temas selectos	34 créditos
Total de créditos mínimos:	470 créditos

En la sección 7.2.5 se describe la forma de cursar y aprobar los temas selectos.

7.2.4.- Temas selectos

Cada programa contempla la existencia de cursos denominados temas selectos, cuyo propósito es ofrecer al estudiante una formación más especializada de acuerdo a su preferencia. Se establecen los siguientes lineamientos:

1. El alumno deberá cubrir el número de créditos mínimos de Temas Selectos establecido para el programa correspondiente. Para cubrir ese mínimo podrá elegir y llevar materias avanzadas, (temas selectos) de su carrera o materias de cualquiera de las otras 2 carreras. Las materias avanzadas de cada carrera serán determinadas por el H. Consejo Técnico de la Facultad, al inicio de cada semestre.
2. Los créditos de estos cursos incluirán los cursos aprobados por el estudiante, sean cursos teóricos o de laboratorio.
3. Los contenidos de los Temas Selectos, número de horas de teoría y de práctica, créditos y prerrequisitos deberá ser definido al inicio de cada semestre por el Consejo Técnico de la Facultad.

7.2.5. Prerrequisitos de las Materias de laboratorio

En las tablas 7.1 a 7.6 se incluyen materias teóricas y de laboratorio. En las materias de Laboratorio no se anotan los prerrequisitos, ya que tienen el requisito implícito de que éstas se deben cursar la primera vez de manera simultánea con la materia teórica correspondiente. Es decir, no se podrá cursar el laboratorio antes de la materia teórica correspondiente, pero si el estudiante no aprueba una de las dos, estará obligado a volver a cursar sólo la que reprobó.

En las materias de laboratorio que tienen 1 hora/semana la sugerencia es que sean sesiones de 2 horas cada 2 semanas.

7.2.6. Prerrequisitos de las Materias de Seminario de Tesis.

Para que el estudiante de cualquiera de los tres programas tenga derecho a inscribirse en la materia de Seminario de Tesis correspondiente a su programa, deberá haber aprobado todos los créditos de teoría y de laboratorio, incluyendo los créditos mínimos de Temas selectos, excepto los de la materia de expresión oral y escrita, la cual es la única que podrá cursar de manera simultánea con el seminario de tesis.

7.2.7.- Tablas de materias. En las siguientes tablas se presentan las materias de los programas, sus prerrequisitos, horas, créditos, área y anexo involucrado. Las áreas son CB, OC, CI, IA, CS, que corresponden respectivamente a las áreas de Ciencias Básicas, Otros Cursos, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales, definidas en los criterios del CACEI.

Tabla 7.1. Materias compartidas por los tres programas

Clave	Materia	Prerrequisitos	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos	Área	Anexo
CB0000-T	Cálculo I	ninguno	5	0	10	CB	A1-1
CB0001-T	Cálculo II	CB0000-T	5	0	10	CB	A1-2
CB0002-T	Cálculo III	CB0001-T	5	0	10	CB	A1-2
CB0003-T	Calculo IV	CB0002-T	5	0	10	CB	A1-3
CB0100-L	Laboratorio de Física I	*	0	1	2	CB	A1-4
CB0100-T	Física I	Ninguno	4	0	8	CB	A1-5
CB0101-L	Laboratorio de Física II	*	0	1	2	CB	A1-6
CB0101-T	Física II	CB0100-T	4	0	8	CB	A1-6
CB0102-L	Laboratorio de Teoría Electromagnética I	*	0	2	4	CB	A1-7
CB0102-T	Teoría Electromagnética I	CB0101-T	4	0	8	CB	A1-8
CB0200-T	Álgebra Superior	Ninguno	4	0	8	CB	A1-8
CB0300-T	Métodos Numéricos	CI0000-T, CB0000-T, CB0200-T	4	0	8	CB	A1-9
CB0500-L	Laboratorio de Química	*	0	1	2	CB	A1-10
CB0500-T	Química	Ninguno	3	0	6	CB	A1-11
CB0501-L	Laboratorio de Termodinámica	*	0	1	2	CB	A1-12
CB0501-T	Termodinámica	CB0500-T	4	0	8	CB	A1-13
CB0600-T	Probabilidad y Estadística	CB0200-T, CB0001-T	4	0	8	CB	A1-14
CB7000-T	Álgebra Lineal	CB0200-T, CB0000-T	4	0	8	CB	A1-15
CI0000-L	Laboratorio De Programación de Computadoras	*	0	2	4	CI	A1-16
CI0000-T	Programación de Computadoras	OC0000-L	3	0	6	CI	A1-17
CI0100-L	Laboratorio de Electrónica Analógica I	*	0	2	4	CI	A1-18
CI0100-T	Electrónica Analógica I	CB0200-T	3	0	6	CI	A1-19
CI0101-L	Laboratorio de Electrónica Analógica II	*	0	2	4	CI	A1-21
CI0101-T	Electrónica Analógica II	CI0100-T	3	0	6	CI	A1-22
CI0200-T	Circuitos Eléctricos I	CB0200-T, CB0002-T, CB0102-T	4	0	8	CI	A1-23
CI0300-L	Laboratorio de Electrónica Digital I	*	0	2	4	CI	A1-23
CI0300-T	Electrónica Digital I	CI0100-T	4	0	8	CI	A1-24
CI0400-L	Laboratorio de Control Analógico I	*	0	2	4	CI	A1-25
CI0400-T	Control Analógico I	CB0003-T	3	0	6	CI	A1-26
CI0401-L	Laboratorio de Control Analógico II	*	0	2	4	CI	A1-27
CI0401-T	Control Analógico II	CI0400-T	3	0	6	CI	A1-28
CS0000-T	Inglés I	ninguno	3	0	6	CS	A1-29
CS0001-T	Inglés II	CS0000-T	3	0	6	CS	A1-30

CS0002-T	Inglés III	CS0001-T	3	0	6	CS	A1-31
CS0003-T	Inglés IV	CS0002-T	3	0	6	CS	A1-32
CS0100-T	Expresión Oral y Escrita	Ninguno	4	0	8	CS	A1-33
CS0200-T	Ética Profesional	Ninguno	3	0	6	CS	A1-34
OC0000-L	Laboratorio De Herramientas Computacionales	ninguno	0	2	4	OC	A1-35
OC0100-T	Técnicas de Estudio	ninguno	2	0	4	OC	A1-35
OC0200-T	Contabilidad	Ninguno	3	0	6	OC	A1-37
OC0300-T	Economía	Ninguno	3	0	6	OC	A1-38
OC0400-T	Administración	Ninguno	3	0	6	OC	A1-39
OC0500-T	Seminario de Tesis	**	4	0	8	OC	A1-40
Total			112	20	264		

Tabla 7.2. Materias Compartidas por Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica

Clave	Materia	Prerrequisitos	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos	Área	Anexo
CB0103-L	Laboratorio de Física III	*	0	1	2	CB	A2-1
CB0103-T	Física III	CB0101-T, CB0000-T	4	0	8	CB	A2-1
CI0102-L	Laboratorio de Electrónica Analógica III	*	0	2	4	CI	A2-2
CI0102-T	Electrónica Analógica III	CI0101-T	3	0	6	CI	A2-4
CI0201-T	Circuitos Eléctricos II	CI0200-T	4	0	8	CI	A2-3
CI0500-L	Laboratorio de Teoría Electromagnética II	*	0	2	4	CI	A2-6
CI0500-T	Teoría Electromagnética II	CB0102-T	4	0	8	CI	A2-6
CI0600-T	Tecnología de Materiales	Ninguno	2	0	4	CI	A2-7
IA0000-L	Laboratorio de Máquinas Eléctricas I	*	0	2	4	IA	A2-8
IA0000-T	Máquinas Eléctricas I	CB0102-T, CB0002-T	3	0	6	IA	A2-9
IA0001-L	Laboratorio de Máquinas Eléctricas II	*	0	2	4	IA	A2-10
IA0001-T	Máquinas Eléctricas II	IA0000-T	3	0	6	IA	A2-11
IA3000-L	Laboratorio de Instrumentación I	*	0	2	4	IA	A2-12
IA3000-T	Instrumentación I	CI0102-T	3	0	6	IA	A2-13
IA4000-L	Laboratorio de Electrónica de Potencia	*	0	2	4	IA	A2-14
IA4000-T	Electrónica de Potencia	CI0102-T	3	0	6	IA	A2-15
Total			29	3	84		

Tabla 7.3. Materias compartidas por Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación.

Clave	Materia	Prerrequisitos	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos	Área	Anexo
IA3100-L	Laboratorio de Comunicaciones I	*	0	1	2	IA	A3-1
IA3100-T	Comunicaciones I	CB0102-T CB0003-T	4	0	8	IA	A3-2
IA3400-L	Laboratorio de Control Digital I	*	0	1	2	IA	A3-3
IA3400-T	Control Digital I	CI0401-T	3	0	6	IA	A3-4
Total			7	2	18		

Tabla 7.4. Materias Exclusivas de Ingeniería Eléctrica

Clave	Materia	Prerrequisitos	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos	Área	anexo
CI0700-L	Laboratorio de Electrometría	*	0	2	4	CI	A4-1
CI0700-T	Electrometría	CI0201-T	3	0	6	CI	A4-2
IA0002-L	Laboratorio de máquinas Eléctricas III	*	0	2	4	IA	A4-3
IA0002-T	Máquinas Eléctricas III	IA0001-T	3	0	6	IA	A4-4
IA0003-L	Laboratorio de Control de Máquinas Eléctricas	*	0	2	4	IA	A4-5
IA0003-T	Control de Máquinas Eléctricas	IA0002-T	3	0	6	IA	A4-6
IA0100-T	Instalaciones Eléctricas	Ninguno	3	0	6	IA	A4-7
IA0200-T	Protección y Control de Sistemas Eléctricos	IA0600-T	3	0	6	IA	A4-8
IA0300-T	Centrales Eléctricas	CB0501-T, IA-0900-T	3	0	6	IA	A4-9
IA0400-T	Fuentes Alternas de Energía	IA0300-T, IA4000-T	3	0	6	IA	A4-9
IA0500-T	Sistemas Eléctricos de Distribución	CI0201-T	3	0	6	IA	A4-10
IA0600-T	Sistemas Eléctricos de Potencia	CI0201-T	3	0	6	IA	A4-12
IA0700-T	Subestaciones Eléctricas	CI0201-T	3	0	6	IA	A4-12
IA0800-T	Sistemas Eléctricos Industriales	IA0100-T	3	0	6	IA	A4-13
IA0900-T	Máquinas Hidráulicas	CB0101-T	3	0	6	IA	A4-14
Total			36	6	84		

Tabla 7.5. Materias Exclusivas de Ingeniería Electrónica

Clave	Materia	Prerrequisitos	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos	Área	anexo
CI0301-L	Laboratorio de Electrónica Digital II	*	0	2	4	CI	A5-1
CI0301-T	Electrónica Digital II	CI0300-T	4	0	8	CI	A5-2
IA3001-L	Laboratorio de Instrumentación II	*	0	2	4	IA	A5-3
IA3001-T	Instrumentación II	IA3000-T	3	0	6	IA	A5-4
IA3101-L	Laboratorio de Comunicaciones II	*	0	2	4	IA	A5-5
IA3101-T	Comunicaciones II	IA3100-T	4	0	8	IA	A5-6
IA3200-L	Laboratorio de Microcontroladores	CI0301-T	0	4	8	IA	A5-7
IA3300-L	Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales	*	0	1	2	IA	A5-8
IA3300-T	Procesamiento Digital de Señales	CB0003-T	4	0	8	IA	A5-9
Total			15	11	52		

Tabla 7.6. Materias Exclusivas de Ingeniería en Computación

Clave	Materia	Prerrequisitos	Horas Teoría	Horas Práctica	Créditos	Área	Anexo
CI7000-T	Matemáticas Discretas	IA7000-T	4	0	8	CI	A6-1
CI7001-T	Lenguajes Formales y Autómatas	CI7000-T	3	0	6	CI	A6-2
CI7002-T	Teoría de la Computación	CI7001-T	4	0	8	CI	A6-3
CI7100-T	Estructuras de Datos	CI0000-T	3	0	6	CI	A6-4
CI7101-T	Ingeniería de Programación	CI0000-T	4	0	8	CI	A6-5
CI7102-T	Análisis de Algoritmos	CI7100-T	4	0	8	CI	A6-6
CI7200-L	Laboratorio de Sistemas Operativos	*	0	5	10	CI	A6-7
CI7200-T	Sistemas Operativos	IA7400-T, CI0000-T	4	0	8	CI	A6-8
CI7300-T	Modelos Probabilistas	CB0600-T	3	0	6	CI	A6-9
IA7000-T	Lógica	Ninguno	3	0	6	IA	A6-10
IA7100-T	Compiladores	CI7001-T	3	0	6	IA	A6-11
IA7200-L	Laboratorio de Graficación	*	0	3	6	IA	A6-12
IA7200-T	Graficación	CB7000-T, CI0000T	3	0	6	IA	A6-13
IA7300-L	Laboratorio de Paradigmas de Programación	*	0	3	6	IA	A6-14
IA7300-T	Paradigmas de Programación	CI7101-T	3	0	6	IA	A6-15
IA7400-T	Organización de Computadoras	CI0300-T	3	0	6	IA	A6-16
IA7500-L	Laboratorio de Bases de Datos	*	0	2	4	IA	A6-17
IA7500-T	Bases de Datos	CI7101T, IA7000-T	4	0	8	IA	A6-18
IA7600-L	Laboratorio de Redes de Computadoras	*	0	3	6	IA	A6-19
IA7600-T	Redes de Computadoras	CI0000-T, IA3100-T	4	0	8	IA	A6-20
IA7700-L	Laboratorio de Inteligencia Artificial	*	0	3	6	IA	A6-21
IA7700-T	Inteligencia Artificial	CI7000-T, IA7300-T	3	0	6	IA	A6-22
IA7800-T	Investigación de Operaciones	CB0001-T, CB7000-T	3	0	6	IA	A6-23
Total			58	19	154		

* Los prerrequisitos de los laboratorios de los tres programas se describieron en la sección 7.2.5

** Los prerrequisitos de la materia de Seminario de Tesis se describieron en la sección 7.2.6

Nota acerca de las claves: La clave de una materia se forma con dos letras mayúsculas que identifican el área, seguida de dos dígitos que identifican el ramo y seguida se otros dos dígitos que identifica la materia en cuestión. Al final se agrega el sufijo “-T” para materias de teoría y “-L” para materias de laboratorio.

A continuación se presenta una tabla de ejemplos de materias no incluidas en las tablas anteriores, que pueden ser temas selectos. Esta lista no es exhaustiva, y se reserva el derecho al H. Consejo Técnico de la Facultad para que en cada ciclo escolar apruebe estos u otros temas selectos. Será el H. Consejo Técnico el que defina también los nombres, los contenidos, claves, horas de teoría, horas de práctica y prerrequisitos para cada tema selecto. También podrán ser temas selectos para una carrera las materias obligatorias de otra.

Tabla 7.7. Ejemplos de Temas Selectos

Clave	Tema Selecto de Ingeniería Eléctrica	Prerrequisitos	Hrs Teoría	Hrs Práctica	Créditos	Área	anexo
IA0004-T	Control de Máquinas Eléctricas II	IA0003-T	3	0	6	IA	
IA0004-L	Lab. de Control de Máquinas Eléctricas II	*	0	2	4	IA	
IA0501-T	Sistemas Eléctricos de Distribución II	IA0500-T	3	0	6	IA	
IA0601-T	Sistemas Eléctricos de Potencia II	IA0600-T	3	0	6	IA	
IA0610-T	Operación de Sistemas Eléctricos	IA0600-T	3	0	6	IA	
IA0301-T	Centrales Eléctricas II	IA0300-T	3	0	6	IA	
IA0620-T	Alta Tensión	IA0600-T	3	0	6	IA	
IA0630-T	Calidad de la Energía	IA0600-T	3	0	6	IA	
IA0640-T	Diseño de Máquinas Eléctricas	IA0002-T	3	0	6	IA	
IA0650-T	Dispositivos FACTS	IA0600-T, IA4000-T	3	0	6	IA	
IA0660-T	Transitorios Electromagnéticos	IA0600-T	3	0	6	IA	

Clave	Tema Selecto de Ingeniería Electrónica	Prerrequisitos	Hrs Teoría	Hrs Práctica	Créditos	Área	anexo
IA4001-T	Electrónica de Potencia II	IA4000-T	3	0	6	IA	
IA4001-L	Lab. de Electrónica de Potencia II	*	0	2	6	IA	
IA3002-T	Instrumentación Virtual	IA3001-T	3	0	6	IA	
IA3110-T	Fibras Ópticas	IA3001-T	3	0	6	IA	
IA3401-T	Control Digital II	IA3400-T	3	0	6	IA	
IA3401-L	Laboratorio de Control Digital II	*	0	1	2	IA	
IA3420-T	Teoría de control moderna I	CI0401-T	3	0	6	IA	
IA3421-T	Teoría de control moderna II	IA3420-T	3	0	6	IA	
IA3201-L	Laboratorio de Microcontroladores II	IA3200-L	0	4	8	IA	
IA3410-T	Control con Lógica Difusa	CI-0401-T	3	0	6	IA	
IA3102-T	Telefonía Celular	IA3101-T	3	0	6	IA	
IA3103-T	Sistemas de televisión por cable	IA3101-T	3	0	6	IA	
IA3010-T	Bioelectrónica I	IA3001-T	3	0	6	IA	
IA3011-T	Bioelectrónica II	IA3010-T	3	0	6	IA	
IA3020-T	Optoelectrónica	CI0102-T	3	0	6	IA	
IA3003-T	Instrumentación Inalámbrica	IA3001-T	3	0	6	IA	
IA3430-T	Robótica I	CI0401-T	3	0	6	IA	
IA3431-T	Robótica II	IA3430-T	3	0	6	IA	
IA3301-T	Procesamiento Digital de Señales II	IA3300-T	4	0	8	IA	
IA3301-L	Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales II	IA3301-T	3	0	6	IA	

Clave	Tema Selecto de Ingeniería en Computación	Prerrequisitos	Hrs Teoría	Hrs Práctica	Créditos	Área	anexo
CI0001-T	Programación concurrente	CI0000-T	3	0	6	CI	
CI0010-T	Programación en tiempo real	CI0000-T	3	0	6	CI	
IA7601-T	Redes de Computadoras II	IA7600-T	4	0	8	IA	
IA7602-T	Redes de Computadoras III	IA7601-T	4	0	8	IA	
IA7710-T	Síntesis y reconocimiento de voz	CB0003-T, CI0000-T	3	0	6	IA	
IA7720-T	Visión Computacional I	CB0003-T, CI0000-T	3	0	6	IA	
IA7720-L	Laboratorio de visión computacional I	*	0	2	4	IA	
IA7721-T	Visión Computacional II	IA7720-T	3	0	6	IA	
IA7501-T	Bases de Datos II	IA7500-T	3	0	6	IA	
IA7502-T	Bases de datos III	IA7501-T	3	0	6	IA	
IA7730-T	Aprendizaje automático I	IA7700-T	3	0	6	IA	
IA7731-T	Aprendizaje automático II	IA7730-T	3	0	6	IA	
IA7740-T	Robótica móvil I	CB0003-T, CI0000-T	3	0	6	IA	
IA7741-T	Robótica móvil II	IA7740-T	3	0	6	IA	

Clave	Temas Selectos generales	Prerrequisitos	Hrs Teoría	Hrs Práctica	Créditos	Área	anexo
OC0401-T	Administración II	OC0402-T	3	0	6	OC	
OC0301-T	Economía II	OC0301-T	3	0	6	OC	
CS0300-T	Sociología	Ninguno	3	0	6	CS	
CB0010-T	Optimización I	CB0002-T, CB7000-T, CB0300-T	3	0	6	CB	
CB0011-T	Optimización II	CB0010-T	3	0	6	CB	
CI1000-T	Simulación I	CB0003-T, CI0000-T, CB7000-T, CB0300-T	3	0	6	CI	
CI1001-T	Simulación II	CI1000-T	3	0	6	CI	

7.2.8.- Ejemplos de Planes de Estudios Típicos de Estudiantes de Tiempo Completo

A continuación se anexan ejemplos típicos de cómo podría conformar sus materias a cursar por cada semestre un estudiante de tiempo completo en cada uno de los tres programas, asumiendo que el estudiante no repruebe ninguna materia. Se incluyen los totales de horas por semana en materias tanto de teoría como de laboratorio.

En el Anexo 8 se presentan estos planes típicos por carrera en un formato visual por tiras de materias seriadas y clasificados de acuerdo a los criterios de CACEI mediante colores para distinguir a que grupo de materias pertenecen.

Ingeniería Eléctrica
Plan de un estudiante típico de tiempo completo

Semestre I	Horas/Semana
Álgebra superior	4
Cálculo I	5
Física I	4
Técnicas de estudio	2
Inglés I	3
Laboratorio de física I	1
Laboratorio de herramientas computacionales	2
	18 horas teóricas y 3 de laboratorios
Semestre II	Horas/Semana
Cálculo II	5
Física II	4
Programación de computadoras	3
Química	3
Tecnología de materiales	2
Inglés II	3
Laboratorio de física II	1
Laboratorio de programación de computadoras	2
Laboratorio de química	1
	20 horas teóricas y 4 de laboratorios
Semestre III	Horas/Semana
Calculo III	5
Teoría electromagnética I	4
Termodinámica	4
Física III	4
Inglés III	3
Laboratorio de teoría electromagnética I	2
Laboratorio de física III	1
Laboratorio de termodinámica	1
	20 horas teóricas y 4 de laboratorios
Semestre IV	Horas/Semana
Calculo IV	5
Teoría electromagnética II	4
Métodos numéricos I	4
Circuitos eléctricos I	4
Inglés IV	3
Laboratorio de teoría electromagnética II	2
	20 horas teóricas y 2 de laboratorios
Semestre V	Horas/Semana
Álgebra lineal	4
Máquinas eléctricas I	3
Probabilidad y estadística	4
Electrónica analógica I	3
Maquinas hidráulicas	3
Circuitos eléctricos II	4
Laboratorio de máquinas eléctricas I	2
Laboratorio de electrónica analógica I	2
	21 horas teóricas y 4 de laboratorios
Semestre VI	Horas/Semana
Máquinas eléctricas II	3
Instrumentación I	3
Instalaciones eléctricas	3
Centrales eléctricas	3

Economía	3
Control analógico I	3
Electrónica Analógica II	3
Laboratorio de Electrónica Analógica II	2
Laboratorio de máquinas eléctricas II	2
Laboratorio de instrumentación I	2
Laboratorio de control analógico I	2
21 horas teóricas y 8 de laboratorios	

Semestre VII	Horas/Semana
Ética Profesional	3
Electrónica digital I	4
Electrónica analógica III	3
Máquinas eléctricas III	3
Electrometría	3
Control analógico II	3
Tema selecto	3
Laboratorio de Electrónica analógica III	2
Laboratorio de electrónica digital I	2
Laboratorio de máquinas eléctricas III	2
Laboratorio de electrometría	2
Laboratorio de control analógico II	2
22 horas teóricas y 10 de laboratorios	

Semestre VIII	Horas/Semana
Electrónica de potencia I	3
Control de máquinas eléctricas I	3
Sistemas eléctricos de distribución I	3
Sistemas eléctricos de potencia I	3
Subestaciones eléctricas	3
Contabilidad	3
Sistemas eléctricos industriales	3
Laboratorio de electrónica de potencia I	2
Laboratorio de control de máquinas eléctricas I	2
22 horas teóricas y 3 de laboratorios	

Semestre IX	Horas/Semana
Fuentes alternas de energía	3
Administración	3
Protección y control de sistemas eléctricos	3
Tema Selecto	3
Laboratorio de Tema Selecto	2
Laboratorio de Tema Selecto	2
21 horas teóricas y 4 de laboratorios	

Semestre X	Horas/Semana
Expresión oral y escrita	4
Seminario de tesis en Ingeniería Eléctrica	4
8 horas teóricas y 0 de laboratorios	

Ingeniería Electrónica
Plan de un estudiante típico de tiempo completo

Primer Semestre	Horas/semana
Cálculo I	5
Física I	4
Álgebra Superior	4
Técnicas de Estudio	2
Inglés I	3
Tecnología de Materiales	2
Laboratorio de Física I	1
Lab de Herramientas Computacionales	2
20 horas teóricas y 3 de laboratorios	

Segundo Semestre	Horas/semana
Cálculo II	5
Física II	4
Programación de computadoras	3
Electrónica analógica I	3
Química	3
Inglés II	3
Lab de Electrónica analógica I	2
Lab de Física II	1
Lab de Programación de computadoras	2
Lab de Química	1
21 horas teóricas y 6 de laboratorios	

Tercer Semestre	Horas/semana
Cálculo III	5
Teoría Electromagnética I	4
Métodos Numéricos I	4
Electrónica analógica II	3
Inglés III	3
Lab de Teoría Electromagnética I	2
Lab de Electrónica analógica II	2
19 horas teóricas y 4 de laboratorios	

Cuarto Semestre	Horas/semana
Cálculo IV	5
Teoría Electromagnética II	4
Electrónica analógica III	3
Circuitos Eléctricos I	4
Inglés IV	3
Lab de Teoría Electromagnética II	2
Lab de Electrónica analógica III	2
19 horas teóricas y 4 de laboratorios	

Quinto Semestre	Horas/semana
Física III	4
Circuitos Eléctricos II	4
Control Analógico I	3
Electrónica Digital I	4
Termodinámica	4
Lab de Física III	1
Lab de Control Analógico I	2
Lab de Electrónica Digital I	2
Lab de Termodinámica	1
19 horas teóricas y 6 de laboratorios	

Sexto Semestre	Horas/semana
Probabilidad y Estadística	4
Máquinas Eléctricas I	3

Control Analógico II	3
Instrumentación I	3
Electrónica Digital II	4
Contabilidad	3
Lab de Máquinas Eléctricas I	2
Lab de Control Analógico II	2
Lab de Instrumentación I	2
Lab de Electrónica Digital II	2
20 horas teóricas y 8 de laboratorios	

Séptimo Semestre	Horas/semana
Álgebra Lineal	4
Comunicaciones I	4
Electrónica de potencia	3
Control Digital	3
Instrumentación II	3
Máquinas eléctricas II	3
Lab de Comunicaciones I	1
Lab de Electrónica de potencia I	2
Lab de Control Digital I	1
Lab de Instrumentación II	2
Lab de Máquinas eléctricas II	2
20 horas teóricas y 8 de laboratorios	

Octavo Semestre	Horas/semana
Comunicaciones II	4
Procesamiento Digital de Señales	4
Tema selecto	3
Lab de Comunicaciones II	2
Lab de Procesamiento Digital de Señales	1
Lab de Tema selecto	1
Lab de Tema selecto	2
Lab de Tema selecto	2
20 horas teóricas y 8 de laboratorios	

Noveno Semestre	Horas/semana
Economía	3
Administración I	3
Ética Profesional	3
Tema selecto	4
Tema Selecto	3
Lab de Tema selecto	2
16 horas teóricas y 2 de laboratorios	

Décimo Semestre	Horas/semana
Exp. Oral y escrita	4
Seminario de Tesis	4
8 horas teóricas y 0 de laboratorios	

Ingeniería en Computación
Plan de un estudiante típico de tiempo completo

Semestre I	Horas/semana
Álgebra superior	4
Cálculo I	5
Física I	4
Técnicas de estudio	2
Inglés I	3
Lógica	3
Laboratorio de física I	1
Laboratorio de herramientas computacionales	2
	21 horas teóricas y 3 de laboratorios
Semestre II	Horas/semana
Cálculo II	5
Física II	4
Programación de computadoras	3
Química	3
Electrónica analógica I	3
Inglés II	3
Laboratorio de física II	1
Laboratorio de programación de computadoras	2
Laboratorio de química	1
Laboratorio de Electrónica analógica I	2
	21 horas teóricas y 6 de laboratorios
Semestre III	Horas/semana
Calculo III	5
Teoría electromagnética I	4
Métodos numéricos I	4
Matemáticas discretas	4
Inglés III	3
Laboratorio de teoría electromagnética I	2
	20 horas teóricas y 2 de laboratorios
Semestre IV	Horas/semana
Calculo IV	5
Circuitos eléctricos I	4
Electrónica analógica II	3
Lenguajes formales y autómatas	3
Estructuras de datos	3
Inglés IV	3
Laboratorio de electrónica analógica II	2
	21 horas teóricas y 2 de laboratorios
Semestre V	Horas/semana
Álgebra lineal	4
Ingeniería de programación	4
Teoría de la computación	4
Análisis de algoritmos	4
Termodinámica	4
Laboratorio de termodinámica	1
	20 horas teóricas y 1 de laboratorios
Semestre VI	Horas/semana
Graficación	3
Paradigmas de programación	3
Compiladores	3

Electrónica digital I	4
Comunicaciones I	4
Contabilidad	3
Laboratorio de electrónica digital I	2
Laboratorio de comunicaciones	1
Laboratorio de Graficación	3
Laboratorio de Paradigmas de programación	3
20 horas teóricas y 9 de laboratorios	

Semestre VII	Horas/semana
Control analógico I	3
Organización de computadoras	3
Bases de datos	4
Redes de computadoras	4
Administración	3
Tema selecto	3
Laboratorio de control analógico	2
Laboratorio de redes de computadoras	3
Laboratorio de bases de datos	2
20 horas teóricas y 7 de laboratorios	

Semestre VIII	Horas/semana
Probabilidad y estadística	4
Control analógico II	3
Sistemas operativos	4
Economía	3
Ética profesional	3
Tema selecto	3
Laboratorio de control analógico II	2
Laboratorio de sistemas operativos	5
Laboratorio de tema selecto	1
20 horas teóricas y 8 de laboratorios	

Semestre IX	Horas/semana
Control Digital I	3
Modelos probabilistas	3
Inteligencia artificial	3
Investigación de operaciones	3
Tema selecto	3
Tema selecto	3
Tema selecto	3
Laboratorio de control digital I	1
Laboratorio de inteligencia artificial	3
Laboratorio de Tema selecto	1
21 horas teóricas y 5 de laboratorios	

Semestre X	Horas/semana
Expresión oral y escrita	4
Seminario de tesis en Ingeniería en Computación	4
8 horas teóricas y 0 de laboratorios	

7.3.- Programas de las actividades académicas

En el anexo 1 se incluyen los programas sintéticos de todas las materias contempladas como obligatorias en cada uno de los tres programas propuestos. Cada programa sintético incluye lo siguiente:

- El nombre del curso
- Clave
- Número de horas a la semana
- Número de créditos
- Prerrequisitos
- Conocimientos previos recomendados (en caso de que no haya prerrequisitos)
- El objetivo del curso
- La bibliografía
- Un cuadro de actividades recomendadas como parte de la metodología-enseñanza aprendizaje
- Un cuadro de aspectos a considerar en la metodología de evaluación.

7.4.- Plan operativo de los programas

A continuación se describe brevemente la operación de los programas. En la sección II se encuentra el detalle de las normas complementarias de operación

7.4.1. Del proceso de inscripción cada semestre

1. El alumno se preinscribirá en las materias que desee, siempre y cuando satisfaga los prerrequisitos de cada materia y su orientación hacia la carrera en particular, asignando prioridades a cada materia.
2. Con las preinscripciones de los estudiantes, se deberán formar los grupos, atendiendo a los requerimientos de cada curso, sea teórico o de laboratorio, incluyendo los espacios físicos y recursos humanos disponibles.
3. Los grupos se revisarán de acuerdo a los académicos disponibles y las posibilidades de contratación de profesores por horas. Se deberá tener en cuenta el rango permitido de horas de clase de cada académico, así como el conjunto de materias que puede impartir, atendiendo a un esquema de preferencia. También se deberá tomar en cuenta el horario del profesor.
4. En caso de conflictos se deberá repetir los pasos (2) y (3) hasta lograr un esquema de inscripción adecuado. El Consejo Técnico aprobará los grupos definitivos al inicio de cada semestre, resolviendo los conflictos que se presenten, tales como grupos sin profesor o profesores sin grupo u otros.
5. Un alumno podrá inscribirse a un mínimo de 20 y a un máximo de 60 créditos de materias teóricas y de 0 a 40 créditos de materias de laboratorio en cada semestre, excepto en el último, en el cual sólo cursará la materia de seminario de tesis y en caso de no haberla aprobado antes, la materia de expresión oral y escrita.

Nota: Se propone desarrollar un sistema computacional que ayude en el proceso administrativo de preinscripción, inscripción, conformación de grupos, asignación de materias a profesores, necesidad de profesores por horas para cada semestre, situación escolar de los alumnos, etc. Este sistema deberá desarrollarse o comprarse antes de la implantación del plan.

7.4.2. De la aprobación del curso de seminario de tesis.

Para aprobar el curso de seminario de tesis, el estudiante deberá:

1. Seleccionar un tema y un asesor al inicio del curso
2. Desarrollar su tesis durante el curso.
3. Si el estudiante no aprueba el curso, podrá inscribirse nuevamente en otro semestre, con el mismo tema o con algún otro.

7.4.3. De las materias teóricas y de laboratorio

1. La primera vez que se lleve una materia teórica que tenga una materia de laboratorio asociada, se llevarán las dos en el mismo semestre.
2. Si un estudiante reprueba la materia teórica o la de laboratorio, sólo estará obligado a volver a cursar la materia reprobada, en caso de que sea obligatoria.

7.4.4. De los temas selectos

1. El alumno deberá cubrir el número de créditos mínimos del programa correspondiente.
2. Para cubrir este mínimo podrá cursar materias avanzadas de su carrera o materias obligatorias o avanzadas de cualquiera de las otras 2 carreras.
3. Los créditos de estos cursos incluirán los cursos aprobados por el estudiante, sean cursos teóricos o de laboratorio.

7.4.5. De la acreditación de los cursos de idioma inglés

1. Los programas incluyen cuatro cursos de idioma inglés.
2. Los estudiantes tendrán la opción de comprobar su dominio del idioma inglés mediante el examen TOEFL con una puntuación mínima, definida por el H. Consejo Técnico, para acreditar automáticamente uno ó mas cursos de inglés.

7.4.6. De los Cursos propedéuticos

A los estudiantes que no aprueben el examen de admisión podrán inscribirse en cursos propedéuticos para regularizarse. El H. Consejo Técnico determinará la duración, contenidos y nivel mínimo de aprobación de los cursos. Para fines de pronóstico de la población de la facultad, en este documento se contempla un propedéutico con una duración de un año. En principio se contempla materias remediales de matemáticas, física, técnicas de estudio e introducción a la ingeniería eléctrica, electrónica y computación, en el esquema presentado en la tabla 7.8.

Tabla 7.8. Materias remediales

Clave	Curso	Prerrequisitos	Hrs Teoría	Duración
PR0000-T	Matemáticas	Ninguno	4	2 semestres
PR0001-T	Física	Ninguno	2	2 semestres
OC0100-T	Técnicas de estudio	Ninguno	2	1 semestre
PR0000-T	Introducción a la ingeniería eléctrica, electrónica y en computación	Ninguno	2	2 semestres

Sin embargo, las materias y su duración podrán ser modificados por el H. Consejo Técnico al inicio de cada ciclo escolar.

8.- Personal académico actual que participará en los programas

En la siguiente tabla se presenta una lista del personal académico que tiene contrato con carácter definitivo en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y que participará en los programas propuestos. La tabla incluye también los datos básicos de cada académico.

En el anexo 10 se anexan copias de las encuestas llenadas por cada uno de estos académicos en donde hacen un selección de las materias en las cuales les gustaría colaborar, ordenadas de manera priorizada de acuerdo a su preferencia, así como las necesidades de capacitación que requerirían.

Grado	Nombre	Categoría	Encuestado
Ing.	Alfredo Rocha Villa	Profesor de Asignatura "B"	SI
Ing.	Ana Maria Maldonado Arceo	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Antonio Rodríguez Naranjo	Jubilado	NO
Ing.	Betzaida López Gutiérrez	Prof. e Investigador Asoc. "A" T.C.	SI
Ing.	Carlos Manuel Sánchez González	Ayudante de Tec. Academ. "C" T.C.	SI
M.C.	Carlos Pérez Rojas	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Dr.	Claudio Rubén Fuerte Esquivel	Prof. e Investigador Tit. "C" T.C.	SI
Ing.	Dionisio Buenrostro Cervantes	Prof. e Investigador Tit. "A" M.T.	NO
Dr.	Edmundo Barrera Cardiel	Prof. e Investigador Tit. "C" T.C.	SI
Ing.	Enrique Manuel Báez García	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Dr.	Félix Calderón Solorio	Prof. e Investigador Tit. "C" T.C.	SI
Ing.	Félix Jiménez Pérez	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
M.C.	Francisco Hernández Cortes	Jubilado	NO
Ing.	Gilberto I. López Pedraza	Prof. e Investigador Tit. "A" T.C.	NO
Ing.	Gustavo Saucedo Zavala	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Ignacio Franco Torres	Prof. e Investigador Asoc. "B" T.C.	SI
Dr.	Isaías Elizarraráz Alcaráz	Prof. e Investigador Tit. "C" T.C.	SI
M.I.	Isidro I. Lázaro Castillo	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Ismael Chávez Alvarez	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
M.C.	J. Antonio Camarena Ibarrola	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Dr.	J. Jesús Rico Melgoza	Prof. e Investigador Tit. "C" T.C.	SI
M.C.	Jaime Cerda Jacobo	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	J. Jesús Contreras Mendoza	Profesor de Asignatura "B"	SI
M.C.	José Alberto Avalos González	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Dr.	José Aurelio Medina Ríos	Prof. e Investigador Tit. "C" T.C.	SI
Ing.	José Brigido Garabito Pérez	Profesor de Asignatura "B"	SI
M.C.	José Juan Rincón Pasaye	Prof. e Investigador Tit. "A" T.C.	SI
Ing.	José Juárez Palafox	Profesor de Asignatura "B"	SI

Grado	Nombre	Categoría	Encuestado
Ing.	José Luis González Avalos	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
Dr.	Juan José Flores Romero	Prof. e Investigador Tit. "C" T.C.	SI
Ing.	Juan Pedro Duarte Martínez	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
Dr.	Leonardo Romero Muñoz	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Leopoldo Chassín Ramírez	Prof. e Investigador Asoc. "C" M.T.	SI
M.C.	Luis Javier Galván Venegas	Profesor de Asignatura "B"	SI
M.C.	Luis Rubén Rusiles Zamora	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Ma. de los Ángeles Dueñas C.	Prof. e Investigador Asoc. "A" T.C.	SI
Ing.	Ma. Alejandra Martínez Gutiérrez	Profesor de Asignatura "B"	SI
M.I.	Miguel Ángel García Trillo	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
M.C.	Miguel Ángeles Alrispe	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	NO
M.I.	Moisés García Villanueva	Ayudante de Téc. Académ. "C" T.C.	SI
M.I.	Nicolás Alvarado Báez	Profesor de Asignatura "B"	SI
Dr.	Norberto García Barriga	Técnico Académico Titular "B" T.C.	SI
M.C.	Pedro Ferreira Herrerón	Prof. e Investigador Asoc. "C" T.C.	SI
M.I.	Rafael Rodríguez Ochoa	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Rodrigo F. Valdes Yslas	Profesor de Asignatura "B"	SI
Ing.	Rogelio Bravo Reyes	Profesor de Asignatura "B"	SI
M.I.	Salvador Ramírez Zavala	Técnico Académico Tit. "B" T.C.	SI
M.I.	Samuel Pérez Aguilar	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Saúl Calderón Fernández	Técnico Académico Asoc. "C" T.C.	SI
Ing.	Saúl Dueñas Sotomayor	Jubilado	SI
M.I.	Sigridt García Martínez	Técnico Académico Tit. "B" T.C.	SI
Ing.	Teodoro Avendaño Martínez	Jubilado	SI
Ing.	Víctor Gabriel Barbosa García	Jubilado	NO
C.P.	Víctor Manuel Bravo Hinojosa	Profesor de Asignatura "B"	SI
Ing.	Víctor Quintero Rojas	Profesor de Asignatura "B"	SI

9.- Personal administrativo y directivo requerido por los programas

Se contempla el siguiente personal administrativo y directivo, resaltando en negrillas el caso de personal nuevo:

1 Director de la Facultad

1 persona en la Secretaría Académica (Académico comisionado)

1 persona en la Secretaría Administrativa (Puesto nuevo, que actualmente se cubre con un Académico comisionado). Se requiere de una persona profesionalista preferentemente con conocimientos en el área de administración y computación, con conocimiento de la dinámica interna administrativa de la universidad y visión para automatizar algunos procesos administrativos. Su labor sería conducir la parte administrativa requerida para la operación de los tres programas.

1 persona en la Secretaría de vinculación (Personal nuevo). Se requiere de una persona con el perfil en alguna de las carreras del programa. Su labor sería la de vincular la Facultad con el sector académico, productivo y social; coordinar los programas de servicio social y prácticas profesionales de nuestros estudiantes y establecer bolsas de trabajo.

1 Coordinador del programa de Ingeniería Eléctrica (Académico comisionado).

1 Coordinador del programa de Ingeniería en Electrónica (Académico comisionado).

1 Coordinador del programa de Ingeniería en Computación (Académico comisionado).

3 Secretarías de apoyo. (Personal existente).

2 Secretarías de apoyo al control escolar interno (Personal nuevo). El crecimiento de la población de la facultad requiere personal nuevo de atención a estudiantes y académicos y dado que se plantea trabajar en doble turno, es necesario contar con personal que esté disponible en ambos horarios.

10.- Prospectiva de costos de docencia, administración, operación y de otros apoyos en infraestructura en un horizonte de 20 años.

La proyección de costos y necesidades que se describe en esta sección se calculó asumiendo una población estable de alrededor de 1800 alumnos en la facultad, la cual se tendría en aproximadamente 20 años como se explicó en la tabla de la sección 3.3.3, y que se repite en seguida para mayor claridad (en esta tabla se supone un ingreso anual constante de 366 alumnos de nuevo ingreso):

Años de operación de los programas	Población estudiantil total de la Facultad	Porcentaje de crecimiento	Comentario
1	$(500)*0.8+122=522$	4 %	no hay crecimiento
2	$(522)*0.8+366=784$	56%	
3	$(784)*0.8+366=993$	98%	crecimiento al doble
4	$(993)*0.8+366=1160$	132%	
5	$(1160)*0.8+366=1294$	158%	
6	$(1294)*0.8+366=1401$	180%	
7	$(1401)*0.8+366=1487$	197%	crecimiento al triple
8	$(1487)*0.8+366=1556$	211%	
9	$(1556)*0.8+366=1610$	222%	
10	$(1610)*0.8+366=1654$	230%	
...	...		
20	$(1808)*0.8+366=1811$	262%	crecimiento a más del triple

De acuerdo a esta proyección de crecimiento, podemos definir las siguientes etapas de crecimiento escalonado:

Etapas de crecimiento	Año de operación del programa	Infraestructura indispensable de nueva creación
Arranque	1	Equipamiento de laboratorios y biblioteca
Segundo año	2	Edificio propio con 30 aulas, biblioteca, ampliación de los laboratorios de Electrónica e Ing. Eléctrica, equipamiento de laboratorios y biblioteca
Crecimiento al doble	3	Edificio de Laboratorios: 2 nuevos centros de cómputo, 1 auditorio, 1 centro de cómputo avanzado, 1 Laboratorio de redes y comunicaciones, 1 Laboratorio de Electrónica Industrial, equipamiento de laboratorios y biblioteca
	4	Equipamiento de laboratorios y biblioteca
	5	Equipamiento de laboratorios y biblioteca
	6	Equipamiento de laboratorios y biblioteca
Consolidación	7	Equipamiento de laboratorios y biblioteca

10.1 Espacios físicos para clases teóricas, Biblioteca y Auditorio.

Para atender la demanda de alumnos estimada, los tres programas de estudio requieren de un edificio que albergue las siguientes instalaciones:

- 30 aulas de al menos 54 m².
- Una Biblioteca de 230 m² con sistema de estantería abierta y al menos 5400 títulos.
- Un auditorio con capacidad de 270 personas.

A continuación se justifican estos requerimientos.

10.1.1 Aulas.

La demanda de cursos teóricos D_t esta dada por

$$D_t = 1800 \text{ alumnos} * 20 \text{ hr/semana} = 36,000 \text{ alumno-hr/semana.}$$

Asumiendo que una aula atiende a un grupo promedio de 30 alumnos, un promedio de 4 horas diarias, en 2 turnos, durante 5 días a la semana, tenemos que la capacidad de atención de una aula (C_a) esta dada por:

$$C_a = 30 \text{ alumnos/aula} * 4 \text{ hrs} * 2 \text{ turnos /días} * 5 \text{ días /semana} = 1,200 \text{ alumno-hr/aula-semana}$$

La capacidad de 30 alumnos/aula incluye el hecho de que habría grupos un poco más numerosos en los primeros semestres, pero también, grupos menos numerosos en los últimos semestres.

Por lo tanto el Número de aulas N_a es:

$$N_a = D_t / C_a = 36,000 / 1,200 = 30 \text{ aulas.}$$

Atendiendo a los requerimientos del CACEI, que fija un espacio mínimo de 1.2 m² por alumno y considerando aulas con capacidad de hasta 45 alumnos, se requieren 30 aulas de 54 m² como área mínima.

10.1.2 Biblioteca.

Cumpliendo con los requerimientos del CACEI, se requiere disponer de una Biblioteca al servicio de los maestros y alumnos con al menos tres libros por alumno del programa, es decir:

$$\text{Total} = 1800 \text{ alumnos} * 3 \text{ títulos/ alumno} = 5,400 \text{ títulos.}$$

Por lo tanto se requiere una biblioteca para albergar al menos 5,400 títulos en el sistema de estantería abierta, recomendado por el CACEI, con espacios de lectura

$$E_l = 1800 \text{ alumnos-hr} / 12 \text{ hrs} = 150 \text{ alumnos}$$

Las 1800 alumnos-hr se estimo considerando que el estudiante utiliza en promedio una hora diaria los servicios de la Biblioteca.

El área requerida es

$$Ar = 150 \text{ alumnos} * 1,2 \text{ m}^2 / \text{alumno} + 50 \text{ m}^2 \text{ de estantería} = 230 \text{ m}^2$$

Esto nos lleva a un estimado de alrededor de 230 m² para la biblioteca.

10.1.3 Auditorio.

Considerando que la Facultad cuenta con un auditorio compartido con la Facultad de Ingeniería Civil, con una capacidad de 90 personas, se estima que la apertura de las dos nuevas carreras requeriría al menos de disponer de **un auditorio con capacidad de 270 personas** (tres veces la capacidad del actual).

10.2 Espacios físicos de laboratorios.

Actualmente se cuenta con los laboratorios siguientes:

Materia	Localización física
Laboratorio de Física I	Escuela de Físico Matemáticas
Laboratorio de Física II	Escuela de Físico Matemáticas
Laboratorio de Física III	Escuela de Físico Matemáticas (requiere convenio nuevo)
Laboratorio de Herramientas Computacionales	Laboratorios comunes de Computación
Laboratorio de Programación de Computadoras	Laboratorios comunes de Computación
Laboratorio de Química	Facultad de Ing. Química (requiere convenio nuevo)
Laboratorio de Termodinámica	Facultad de Ing. Química o Ing. Mecánica (requiere convenio nuevo)
Laboratorio de Teoría Electromagnética I y I	Laboratorio de Ing. Eléctrica
Laboratorio de Máq. Eléctricas I, II y III	Laboratorio de Ing. Eléctrica
Laboratorio de Electrónica Analógica I, II y III	Laboratorio de Electrónica
Laboratorio de Electrónica digital I y II	Laboratorio de Electrónica
Laboratorio de Electrometría	Laboratorio de Ing. Eléctrica
Laboratorio de Control de Máquinas Eléctricas I	Laboratorio de Ing. Eléctrica

A continuación se muestra las materias de laboratorio, a las cuales se les debe crear instalaciones de laboratorio nuevo.

Materias	Laboratorio nuevo
Laboratorio de Comunicaciones I y II	Laboratorio de Redes y comunicaciones
Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales I	Laboratorio de Redes y comunicaciones
Laboratorio de Instrumentación I y II	Laboratorio de Electrónica Industrial
Laboratorio de Control Analógico I y II	Laboratorio de Electrónica Industrial
Laboratorio de Control Digital I	Laboratorio de Electrónica Industrial
Laboratorio de Redes de Computadoras	Laboratorio de Redes y comunicaciones
Laboratorio de Electrónica de Potencia I	Laboratorio de Electrónica Industrial
Laboratorio de Microcontroladores I	Laboratorio de Electrónica Industrial

Organización de Computadoras Lógica Lenguajes Formales y Autómatas Estructuras de Datos Ingeniería de Programación 1 Análisis de Algoritmos Graficación Paradigmas de programación Compiladores Bases de Datos Sistemas Operativos Inteligencia Artificial Investigación de Operaciones Materias Selectas de Computación como Visión, Robótica, etc Métodos Numéricos I y II Control Analógico I y II Control Digital I Electrónica de Potencia I Máquinas Eléctricas I, II y III Sistemas Eléctricos de Potencia I Instrumentación II Comunicaciones I y II Procesamiento Digital de Señales I Varios temas selectos	Laboratorio de Electrónica Industrial Laboratorio de Simulación y Cómputo Avanzado
Instalaciones eléctricas y sistemas de iluminación Protecciones y Control de Sistemas Eléctricos Fuentes Alternas de Energía Sist. Eléctricos de Potencia I Subestaciones Eléctricas Sistemas Eléctricos Industriales	Laboratorio de Pruebas Eléctricas

10.2.1 Ampliación y creación de nueva infraestructura de Laboratorios.

Los nuevos programas requieren la creación de la siguiente infraestructura de laboratorios:

- 2 Centros nuevos de cómputo de autoacceso
- 1 laboratorio de Simulación y Cómputo avanzado.
- 1 Laboratorio de Redes y Comunicaciones.
- 1 Laboratorio de Electrónica Industrial.
- 1 Laboratorio de Pruebas Eléctricas.

Así como la ampliación del laboratorio existente de Ingeniería Eléctrica. El laboratorio actual de Electrónica continuará dando servicio a los nuevos programas.

A continuación se describen y justifican cada uno de estos requerimientos:

10.2.1.1 Creación de dos Nuevos Centros de Cómputo de Autoacceso

Se requiere la creación de dos centros de cómputo con capacidad para 56 computadoras cada uno.

Esta necesidad se justifica a continuación.

Para atender las materias de Herramientas computacionales y programación de Computadoras, comunes a los tres programas de estudio, con 4 hrs./semana de prácticas, se necesitan

$Lc = 180 \text{ alumnos} * 4 \text{ hrs./semana} = 720 \text{ alumno-hrs/semana.}$

Actualmente se cuenta con dos laboratorios de cómputo con 25 computadoras cada uno, los cuales pueden ofrecer 12 hrs/día de servicio. Es decir, pueden atender a

$Cc = 25 \text{ alumnos/Laboratorio} * 2 \text{ Laboratorio} * 12 \text{ hrs/día} * 5 \text{ días /semana} = 3,000 \text{ alumno-hr/semana}$

Adicionalmente el CACEI señala como requisito el disponer de centros de cómputo a disposición de los alumnos al menos 5 hrs/semana por cada alumno. Esto nos lleva a un total de

$Cr = 1800 \text{ alumnos} * 5 \text{ hrs/semana} = 9,000 \text{ alumno-hr/semana}$

Es decir se tiene un déficit de:

$Def = 9000 + 720 - 3000 = 6720 \text{ alumno-hr/semana.}$

Esto nos lleva a requerir una capacidad nueva de

$Cap_nva = (6720 \text{ alumno-hr/semana}) * 1 \text{ computadora/alumno} / (60 \text{ hrs/semana}) = 112 \text{ computadoras.}$

Esta capacidad requiere de dos centros de cómputo, cada uno equipado con 56 computadoras.

10.2.1.2 Creación del Laboratorio de Simulación y Cómputo Avanzado

Se requiere un nuevo laboratorio equipado con un total 66 computadoras de alto desempeño, dividido en dos salas de 33 computadoras cada uno. De esta manera se pueden tener dos sesiones de prácticas simultáneas.

La justificación se detalla a continuación.

Este laboratorio además dará servicio a los estudiantes de las materias de ingeniería en computación en las siguientes materias de laboratorio:

- Graficación
- Paradigmas de programación
- Bases de Datos
- Sistemas Operativos I
- Inteligencia Artificial

Las cuales representan una carga de 17 horas/semana.

Considerando una población E_c de estudiantes de computación inscritos en estas materias dada por

$E_c = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.65 \text{ alumnos_computación/alumnos_totales}$
 $* (17 \text{ horas_computación}/285 \text{ total_horas_computación}) = 70 \text{ alumnos_computación}$

y tomando en cuenta que un estudiante a tiempo completo podría estar inscrito en promedio en 5 Hrs de laboratorio (17 hrs distribuidas en los últimos 4 semestres), la cantidad C_c de computadoras requeridas será

$Cc = 324 \text{ alumnos_computación} * 1 \text{ computadora/alumno_computación} * 5 \text{ horas/semana} / 60 \text{ horas/semana} = \mathbf{27 \text{ computadoras}}$

Además este laboratorio dará servicio a los estudiantes de las materias de ingeniería en computación en las siguientes materias:

- Lógica
- Lenguajes Formales y Autómatas
- Estructuras de Datos
- Ingeniería de Programación
- Análisis de Algoritmos
- Compiladores
- Organización de Computadoras
- Modelos Probabilistas
- Investigación de Operaciones
- 5 Temas Selectos de Ingeniería en Computación.

Las cuales representan una carga de 52 horas/semana.

Considerando una población E_c de estudiantes de computación inscritos en estas materias es

$E_c = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.65 \text{ alumnos_computación/alumnos_totales}$
 $* (52 \text{ horas_computación} / 285 \text{ total_horas_computación}) = 213 \text{ alumnos_computación}$

y tomando en cuenta que un estudiante a tiempo completo podría estar inscrito en promedio en 6 materias, y asumiendo que destina 1 hora de uso de laboratorio a la semana por materia, la cantidad C_c de computadoras requeridas será

$C_c = 213 \text{ alumnos_computación} * 1 \text{ computadora/alumno_computación} * 6 \text{ (horas/semana} / 60 \text{ horas/semana)} = \mathbf{21 \text{ computadoras}}$

Además de las materias anteriores, este laboratorio dará servicio a alumnos de Ing. Eléctrica y Electrónica en las siguientes materias:

- Control Analógico I y II
- Control Digital I
- Electrónica de Potencia I
- Máquinas Eléctricas I, II y III
- Sistemas Eléctricos de Potencia I
- Instrumentación II
- Comunicaciones I y II
- Procesamiento Digital de Señales I
- 8 temas selectos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Las cuales representan una carga de 66 horas/semana.

Considerando una población E_{ee} de estudiantes de Ing. Eléctrica y Electrónica inscritos en estas materias dada por

$E_c = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.35 \text{ alumnos_eléctrica_electrónica/alumnos_totales}$
 $* (66 \text{ horas} / 230 \text{ total_horas_eléctrica_electrónica}) = 180 \text{ alumnos_eléctrica_electrónica}$

Tomando en cuenta que un estudiante a tiempo completo podría estar inscrito en promedio en 6 materias, y asumiendo que destina 1 hora de uso de laboratorio a la semana por materia, la cantidad C_{ca} de computadoras adicionales requeridas será

$Cca = 180 \text{ alumnos_el\u00e9ctrica_electr\u00f3nica} * 1 \text{ computadora/alumno} * 6 \text{ (horas/semana / 60 horas/semana)} = 18 \text{ computadoras adicionales}$

Con lo cual, se requiere un total de $27+21+18=66$ computadoras

10.2.1.3 Creaci\u00f3n del Laboratorio de Redes y Comunicaciones

Se requiere un nuevo laboratorio que cuente con 13 computadoras equipadas con perif\u00e9ricos de comunicaci\u00f3n, tales como tarjetas de red, al\u00e1mblicas e inal\u00e1mblicas, concentradores al\u00e1mbricos e inal\u00e1mbricos, equipo para comunicaci\u00f3n por fibra \u00f3ptica, microondas, infrarrojos, c\u00e1maras etc.

Adem\u00e1s se requiere contar con un \u00e1rea equipada con 8 consolas de trabajo con capacidad de 4 estudiantes por consola para pr\u00e1cticas de comunicaciones, equipo de medici\u00f3n, equipo de comunicaciones por radio frecuencia, microondas, transmisi\u00f3n de se\u00f1ales de televisi\u00f3n, telefon\u00eda convencional y celular, etc.

La justificaci\u00f3n del tama\u00f1o de estas instalaciones se explica a continuaci\u00f3n:

Se requieren nuevas instalaciones de laboratorio para dar servicio a las siguientes materias:

Laboratorio de Comunicaciones I y II	3 horas
Laboratorio de Procesamiento Digital de Se\u00f1ales I	1 hora
Laboratorio de Redes de Computadoras	2 horas
2 temas selectos de Ing. en Computaci\u00f3n	6 horas
2 temas selectos de Ing. Electr\u00f3nica	6 horas
Total	18 horas

Considerando una poblaci\u00f3n E_c de estudiantes inscritos en estas materias dada por

$$E_c = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.90 \text{ alumnos_electr\u00f3nica_computaci\u00f3n/alumnos_totales} * (18 \text{ horas}/218 \text{ total_horas}) = 134 \text{ alumnos usuarios}$$

y tomando en cuenta que un estudiante a tiempo completo podr\u00eda estar inscrito en promedio en 6 materias, y asumiendo que destina 1 hora de uso de laboratorio a la semana por materia, la cantidad C_c de computadoras requeridas ser\u00e1

$$C_c = 134 \text{ alumnos_usuarios} * 1 \text{ computadora/alumno_usuario} * 6 \text{ (horas/semana / 60 horas/semana)} = \mathbf{13 \text{ computadoras}}$$

Adem\u00e1s del \u00e1rea de computadoras, el espacio f\u00edsico requerido deber\u00e1 contemplar un \u00e1rea de trabajo para pr\u00e1cticas de laboratorio de comunicaciones y procesamiento digital de se\u00f1ales equipada con consolas de trabajo y equipo de medici\u00f3n.

Considerando que esta \u00e1rea de trabajo deber\u00e1 atender grupos organizados en consolas con capacidad de 4 estudiantes por consola, considerando que estos alumnos dedicar\u00edan un promedio de 10 horas a la semana a estas materias, y que el laboratorio dar\u00eda 40 horas de servicio semanales, la cantidad de consolas requeridas ser\u00e1 de

$$C_c = 134 \text{ alumnos} * 10 \text{ horas/semana} * (1 \text{ consola}/4 \text{ alumnos}) / (40 \text{ hrs/semana}) = \mathbf{8 \text{ consolas}}$$

10.2.1.4 Creación del Laboratorio de Electrónica Industrial

Se requiere un nuevo laboratorio que cuente con un área equipada con 9 consolas con capacidad para cuatro alumnos por consola de trabajo para prácticas de instrumentación, control analógico y digital, microprocesadores y microcontroladores, electrónica de potencia, etc.

Además debe contar con un área equipada con 12 computadoras que cuenten con tarjetas de adquisición de datos, entrenadores para microprocesador y microcontrolador, fuentes y mesas de trabajo para alambrado de prototipos.

La justificación de estas necesidades se detalla a continuación

Se requieren nuevas instalaciones de laboratorio para dar servicio a las siguientes materias:

Laboratorio de Instrumentación I y II	4 horas
Laboratorio de Control Analógico I y II	4 horas
Laboratorio de Control Digital I	1 hora
Laboratorio de Electrónica de Potencia I	2 horas
Laboratorio de Microcontroladores I	4 horas
4 temas selectos de ingeniería electrónica	12 horas
Total	27 horas

Considerando una población Ee de estudiantes de ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica inscritos en estas materias dada por

$$Ee = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.35 \text{ alumnos_eléctrica_electrónica/alumnos_totales} \\ * (27 \text{ horas}/230 \text{ total_horas}) = 74 \text{ alumnos usuarios}$$

Adicionalmente, los alumnos de ingeniería en Computación necesitan servicio para prácticas de la materias de las siguientes materias:

Laboratorio de Control Analógico I y II	4 horas
Laboratorio de Control Digital I	1 hora
Laboratorio de Microcontroladores I	4 horas
Organización de computadoras	1 hora (estimado)
2 Temas selectos	6 horas
Total	16 horas

Considerando una población Ec de estudiantes de ingeniería en computación inscritos en estas materias dada por

$$Ec = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.65 \text{ alumnos_computación/alumnos_totales} \\ * (16 \text{ horas}/285 \text{ total_horas}) = 66 \text{ alumnos usuarios}$$

Teniendo en cuenta que un estudiante de computación tendría un promedio de 10 horas por semana en uso de este laboratorio y que un alumno de computación requiere en promedio de 6 horas por semana, requerimos una capacidad Clei de:

$$Clei = Ee * 13 \text{ hrs/semana} + Ec * 6 \text{ hrs/semana} = 74 * 13 + 66 * 6 = 1358 \text{ alumnos hr/semana}$$

Tomando en cuenta que el tipo de prácticas realizadas en las materias mencionadas requiere trabajar en grupos de cuatro personas por consola y que el laboratorio ofrece un horario de servicio de 40 horas semanales, tenemos un número de consolas requerido dado por:

$$Cc = 1358 \text{ alumnos hr/semana} * (1 \text{ consola}/4 \text{ alumnos}) / 40 \text{ hrs/semana} = \mathbf{9 \text{ consolas}}$$

Además del área de consolas se requiere un área equipada con computadoras para dar servicio a las materias de

Laboratorio de Control Digital I	1 hora
Laboratorio de Microcontroladores I	4 horas
Laboratorio de Control Analógico I y II	4 horas
Laboratorio de Control Digital I	1 hora
4 temas selectos de ingeniería electrónica	13 horas
Total	23 horas

Considerando una población Eeec de estudiantes de ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica y computación inscritos en estas materias dada por

$$\text{Eeec} = 1800 \text{ alumnos} * (23 \text{ horas} / 230 \text{ total_horas}) = 180 \text{ alumnos usuarios}$$

Teniendo en cuenta que un estudiante tendría en promedio 8 horas dedicadas a estas materias, requerimos

$$180 \text{ alumnos} * 1 \text{ computadora} / 2 \text{ alumnos} * 8 \text{ horas/semana} / (60 \text{ horas/semana}) = \mathbf{12 \text{ computadoras}}$$

10.2.1.5 Creación del Laboratorio de Pruebas Eléctricas

Se requiere un nuevo laboratorio con un área mínima de 60 m², equipado con al menos dos consolas de trabajo e instrumentos para pruebas de equipo eléctrico, tales como relevadores electromecánicos y de estado sólido. La justificación se da a continuación:

Se requiere dar atención en un esquema de autoacceso a las siguientes materias:

Instalaciones eléctricas y sistemas de iluminación	3 horas
Protecciones y Control de Sistemas Eléctricos	3 horas
Fuentes Alternas de Energía	3 horas
Sist. Eléctricos de Potencia I	3 horas
Subestaciones Eléctricas	3 horas
Sistemas Eléctricos Industriales	3 horas
6 temas selectos de Ing. eléctrica	18 horas
Total	36 horas

Considerando una población Ee de estudiantes de ingeniería eléctrica inscritos en estas materias dada por

$$\text{Ee} = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.10 \text{ alumnos_eléctrica} / \text{alumnos_totales} * (36 \text{ horas} / 230 \text{ total_horas}) = 28 \text{ alumnos}$$

Si cada alumno requerirá el servicio del laboratorio un promedio de 1 hora a la semana por cada materia, y en promedio cada alumno cursará 5 de estas materias, la capacidad requerida será

$$\text{Clpe} = 28 \text{ alumnos} * 1 \text{ hora} / (\text{semana} * \text{materia}) * 5 \text{ materias} = 140 \text{ alumnos hora/semana}$$

Tomando en cuenta que el tipo de prácticas realizadas en las materias mencionadas requiere trabajar en grupos de dos personas por consola y que el laboratorio ofrece un horario de servicio de 40 horas semanales, tenemos un número de consolas requerido dado por:

$Cc = 140 \text{ alumnos hora/semana} * (1 \text{ consola}/2 \text{ alumnos}) / 40 \text{ hrs/semana} = 2 \text{ consolas}$

Además, el laboratorio deberá tener un área para prácticas demostrativas, la cual deberá tener la capacidad de albergar grupos de hasta 28 alumnos de manera simultánea, con lo cual, de acuerdo a los criterios de CACEI, se requiere un área libre de 33.6 m^2 además del área destinada para el equipo pesado y el almacén con lo cual el área requerida sería aproximadamente del doble (60 m^2)

10.2.1.6 Ampliación de los laboratorios existentes.

El laboratorio actuales de Ingeniería Eléctrica no será suficiente para dar el servicio requerido tanto por el incremento y diversificación de las materias con las nuevas carreras, como por el incremento previsto de la matrícula. El laboratorio actual de Electrónica no requiere ampliación.

Laboratorio de Electrónica

El Laboratorio de Electrónica actual no requerirá ampliación, siempre y cuando se creen los nuevos Laboratorios (de Electrónica Industrial y de Redes y Comunicaciones), los cuales absorberán el exceso de carga generado por las nuevas materias de las tres carreras.

La justificación se da a continuación:

El Laboratorio de Electrónica deberá dar servicio a las siguientes materias:

Laboratorio de Electrónica Analógica I, II y III	6 horas
Laboratorio de Electrónica digital I y II	4 horas
4 Temas Selectos de las tres carreras	12 horas
Total	22 horas

Considerando una población E de estudiantes de las tres carreras inscritos en estas materias dada por

$E = 1800 \text{ alumnos_totales} * (22 \text{ horas} / 230 \text{ total_horas}) = 172 \text{ alumnos}$

Considerando que esta área de trabajo deberá atender grupos organizados en consolas con capacidad de 4 estudiantes por consola, considerando que estos alumnos dedicarían un promedio de 10 horas a la semana a estas materias, y que el laboratorio daría 40 horas de servicio semanales, la cantidad de consolas requeridas será de

$Cc = 172 \text{ alumnos} * 10 \text{ horas/semana} * (1 \text{ consola} / 4 \text{ alumnos}) / (40 \text{ hrs/semana}) = 11 \text{ consolas}$

Actualmente se tienen 12 consolas de trabajo, por lo que no se requeriría ampliación, sin embargo, en este cálculo se ha considerado que ya existiría el laboratorio de Electrónica Industrial y el de Redes y Comunicaciones.

Laboratorio de Ingeniería Eléctrica

El Laboratorio de Ingeniería Eléctrica requiere una ampliación de 6 consolas con capacidad para 3 alumnos cada una completamente equipadas con módulos de máquinas eléctricas, medidores, módulos de control, módulos de resistencias, capacitancias, inductancias, fuentes, etc.

Esta ampliación se justifica a continuación:

El Laboratorio de Ingeniería Eléctrica deberá atender a los alumnos inscritos en las siguientes materias

Laboratorio de Teoría Electromagnética I y II	4 horas
Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, II y III	6 horas
Laboratorio de Control de Máquinas Eléctricas I	2 horas
Laboratorio de Electrometría	2 horas
4 Temas Selectos de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	12 horas
Total	26 horas

Considerando una población Ee de estudiantes de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica inscritos en estas materias dada por

$$Ee = 1800 \text{ alumnos_totales} * 0.35 \text{ alumnos_eléctrica_electrónica/alumnos_totales} \\ * (26 \text{ horas}/230 \text{ total_horas}) = 71 \text{ alumnos usuarios}$$

Considerando que esta área de trabajo deberá atender grupos organizados en consolas con capacidad de 2 estudiantes por consola, considerando que estos alumnos dedicarían un promedio de 12 horas a la semana a estas materias, y que el laboratorio daría 40 horas de servicio semanales, la cantidad de consolas requeridas será de

$$Cc = 71 \text{ alumnos} * 12 \text{ horas/semana} * (1 \text{ consola} / 3 \text{ alumnos}) / (40 \text{ hrs/semana}) = 7 \text{ consolas}$$

Actualmente se tienen 6 consolas de trabajo, de las cuales están completamente equipadas solamente 4 por lo que se requiere una ampliación de 1 consola y el equipamiento de las 2 faltantes.

Además de lo anterior se deberá considerar una área equivalente para poder establecer los convenios de servicio compartido con las otras dependencias de la Universidad tales como: Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica y Físico Matemáticas. Se requerirá de un espacio similar para poder ofertar servicio a cambio del servicio solicitado, es decir, se requerirá un espacio equipado para atender al menos un grupo al día, **lo cual implica al menos 5 consolas adicionales.**

Lo anterior da un total de 6 consolas adicionales totalmente equipadas.

10.3 Contratación de nuevo personal académico y administrativo.

Enseguida se realiza el pronóstico de las necesidades de personal académico y administrativo que requerirá la operación de los programas de estudio.

10.3.1 Personal académico

En la siguiente tabla se muestra el pronóstico del crecimiento de los profesores para satisfacer las necesidades de materias teóricas y de laboratorio de la población esperada de estudiantes en primeros 20 años de operación del programa. Se puede observar que en el primer año no se contemplan nuevas contrataciones, salvo algunas materias nuevas que serían impartidas por profesores por horas. El excedente de +105 Grupos Hora/semana de la capacidad actual en el primer año se aplicaría en atender las demandas de los cursos propedéuticos. En el segundo año se requieren 5 nuevas contrataciones de profesores investigadores Asociado B ó C de tiempo completo con un nivel mínimo de maestría que cubrirían en promedio 15 horas/semana de materias de acuerdo a la recomendación del CACEI. El tercer año es el año de mayor demanda de contrataciones, al requerirse 10 nuevos profesores. A partir del tercer año, la necesidad de nuevas contrataciones va decreciendo lentamente. En 10 años se tendrían 46 nuevas contrataciones de profesores investigadores de tiempo completo y en 20 años se llegaría a 53 nuevas contrataciones. En la columna de profesores por horas se anota la cantidad estimada de horas por semana que deberían ser cubiertas por profesores de asignatura durante el año en cuestión.

Año	Población	Demanda Gpo*Hr/sem	Capacidad actual Gpo*Hr/sem	Capacidad – Demanda	Contrataciones de Profesores	Contrataciones NUEVAS de Profesores por horas en cada año (hr/sem)
1	522	445	550	105	0	10
2	784	669	560	-109	6	22
3	993	847	669	-178	10	36
4	1160	990	847	-143	8	29
5	1294	1104	990	-114	6	23
6	1401	1196	1104	-91	5	18
7	1486	1268	1196	-73	4	15
8	1555	1327	1268	-59	3	12
9	1610	1374	1327	-47	3	9
10	1654	1411	1374	-38	2	8
20	1811	1545	1411	-134	7	27
					SUMA=53	SUMA=209

Conviene señalar que en estos cálculos se asume que los técnicos académicos pasaran a impartir clases de materias de laboratorio y por lo tanto se convertirán en profesores. La conversión a profesores es también deseable desde el punto de los criterios de acreditación de CACEI, ya que podrían acceder a becas de estudio de posgrado actualmente reservados a profesores.

Las cantidades anotadas en la tabla anterior se basan en las recomendaciones del CACEI y en la expectativa de mantener una relación de 80% de profesores de tiempo completo y 20% de profesores por horas. Esta relación permite que se disponga de un número suficiente de profesores que puedan asesorar a alumnos durante el semestre de seminario de tesis, de tal manera que se alcance la meta de lograr una muy alta tasa de egresados titulados del programa. Esta relación también permite cumplir el requerimiento del CACEI de tener por lo menos dos líneas de

investigación conducidas por académicos de tiempo completo sobre las áreas del conocimiento del programa en sus respectivas Ciencias de la Ingeniería. Es decir, Por lo menos tenemos la meta de desarrollar 6 líneas de investigación, 2 por cada programa.

A continuación se describe la justificación de cálculo de los números contenidos en la tabla.

En el programa de ingeniería eléctrica se tienen en promedio 53 horas por semana de materia de laboratorio (18 comunes con los 3 programas + 17 comunes con electrónica + 6 exclusivas + 12 de temas selectos). Si consideramos que estos cursos se llevan en un periodo promedio de 9 semestres (excluyendo el semestre del seminario de tesis), en promedio se tendrían 6 horas/semana de laboratorio para esta carrera. En el programa de ingeniería en electrónica se tienen en promedio 58 horas por semana de materia de laboratorio (18 comunes con los 3 programas + 17 comunes con eléctrica + 11 exclusivas + 12 de temas selectos). Si consideramos que estos cursos se llevan en un periodo promedio de 9 semestres, en promedio se tendrían 7 horas/semana de laboratorio para esta carrera. En el programa de ingeniería en computación se tienen en promedio 43 horas por semana de materia de laboratorio (18 comunes con los 3 programas + 19 exclusivas + 6 de temas selectos). Si consideramos que estos cursos se llevan en un periodo promedio de 9 semestres, en promedio se tendrían 5 horas/semana de laboratorio para esta carrera. En otras palabras, un estudiante típico de ing. eléctrica llevaría 26 horas semanales de materias (20 de teoría y 6 de laboratorio); un estudiante típico de ing. en electrónica llevaría 27 horas semanales de materias (20 de teoría y 7 de laboratorio); y un estudiante típico de ing. en computación llevaría 25 horas semanales de materias (20 de teoría y 5 de laboratorio).

Con los datos anteriores, considerando grupos de 30 alumnos en promedio y asumiendo que la preferencia de estudiantes se mantiene en 65% para computación, 25% para electrónica y 10% para eléctrica, para una población de estudiantes P, la demanda en unidades de grupo hora/semana está dada por:

$$D = P * (0.65 * 25 + 0.25 * 27 + 0.10 * 26) / 30 \text{ grupo hora/semana}$$

Con esta fórmula se calculó la demanda expresada en la tabla. La capacidad actual se determinó de la siguiente forma. En la sección 3.3.3.3. se estimó la capacidad actual del personal académico en 406 grupos hora/semana. A esta capacidad se sumó la capacidad del laboratorio de electrónica de 96 grupo hora/semana (60 horas/semana * 48 alumnos = 2880 alumno hr/semana * 1 grupo / 30 alumnos = 96 grupo hora/semana) y la capacidad del laboratorio de ingeniería eléctrica de 48 grupos hora/semana (60 horas/semana * 24 alumnos = 1440 alumno hr/semana * 1 grupo / 30 alumnos = 48 grupo hora/semana). Es decir, la capacidad actual es:

$$C = 406 + 96 + 48 = 550 \text{ grupos hora/semana}$$

10.3.2. Personal administrativo

En la sección 9 se expusieron las necesidades de personal administrativo requerido por los programas. Aquí se desglosa la contratación por año:

En el primer año de implantación:

2 Bibliotecarios para la biblioteca

En el segundo año:

2 Secretarias
1 Secretario de vinculación

11.- Normas complementarias para la operación de los programas

A continuación se presenta el reglamento operativo del plan de estudios seguido del reglamento de funcionamiento interno del H. Consejo Técnico de la Facultad.

11.1 REGLAMENTO OPERATIVO DEL PLAN DE ESTUDIOS

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. El presente reglamento tiene como objetivo normar las actividades derivadas de la implementación de la reforma al Programa de Ingeniería Eléctrica y a la creación de los nuevos Programas de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Computación, ofrecidos por la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, así como establecer los requisitos de admisión, permanencia y egreso de las mismas.

Artículo 2°. Este reglamento se apega al Marco Jurídico General de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y tendrá como fundamento la Legislación Universitaria vigente.

Artículo 3°. Para inscribirse en la Facultad de Ingeniería Eléctrica, se deberá cumplir con los requisitos de ingreso establecidos en la Legislación Universitaria, los acuerdos emanados del H. Consejo Técnico, además de los siguientes requisitos:

- I. Haber aprobado el bachillerato, o su equivalente, preferentemente en el área de Ingeniería o de ciencias físico-matemáticas;
- II. Haber sido promovido en el examen de admisión, y cumplir con el proceso de selección que determine el H. Consejo Técnico;
- III. Cubrir las cuotas fijadas por el H. Consejo Técnico, y realizar los trámites de inscripción cubriendo los requisitos correspondientes;
- IV. Los aspirantes que no aprueben el examen de admisión podrán inscribirse a un curso propedéutico, quienes aprueben este último, serán admitidos como alumnos de nuevo ingreso y podrán continuar su trámite de inscripción en el siguiente período de inscripción; y
- V. La duración, materias y costo del curso propedéutico serán definidos por el H. Consejo Técnico de la Facultad.

CAPITULO II

DEL PLAN DE ESTUDIOS

Artículo 4°. El Plan de Estudios de los programas de licenciatura ofrecidos tienen las siguientes características:

- | | | |
|----|----------------------------|---|
| I. | Dependencia Universitaria: | Facultad de Ingeniería Eléctrica |
| | Nivel de los Programas: | Licenciatura |
| | Títulos que se otorgan: | Ingeniero Electricista
Ingeniero en Electrónica
Ingeniero en Computación |
| | Duración Típica: | 10 semestres para estudiantes de tiempo completo
20 semestres para estudiantes de medio tiempo |

Modalidad de los cursos:	Semestral por créditos
	16 semanas efectivas por semestre
Créditos:	Una hora de clase a la semana durante un semestre lectivo, corresponde a dos créditos.

- II. Los Planes de Estudios de los tres programas se integran por materias comunes, materias propias de cada programa y temas selectos (materias optativas) que serán elegidos por el estudiante.

Artículo 5°. Si las circunstancias académico-administrativas lo permiten y existe demanda de alumnos, el H. Consejo Técnico podrá solicitar la apertura de materias curriculares en periodos intersemestrales intensivos (v. g. cursos de verano).

CAPITULO III

DE LAS INSCRIPCIONES

Artículo 6°. Los alumnos de nuevo ingreso que hayan cumplido con lo establecido en el artículo 3° del presente reglamento, así como los alumnos de reingreso, podrán preinscribirse en las materias que deseen cursar, siempre y cuando satisfagan los prerrequisitos de cada materia y se ajusten al programa elegido, asignando prioridades a las materias pre-seleccionadas.

Artículo 7°. El H. Consejo Técnico aprobará los cursos que se abrirán al inicio de cada semestre, tomando en consideración las preinscripciones de los estudiantes, los requerimientos de cada curso teórico o de laboratorio, los espacios físicos y recursos humanos disponibles. Atendiendo a las preinscripciones de los estudiantes y a los cursos aprobados, el H. Consejo Técnico asignará los cursos a los que deberán inscribirse los estudiantes.

Artículo 8°. El alumno se inscribirá desde el inicio a un sólo programa, y podrá solicitar cambio de programa una sola vez, revalidando en el nuevo programa solamente los temas selectos y las materias comunes. El alumno que se haya titulado en uno de los programas, podrá inscribirse a cualquiera de los otros programas ofrecidos, revalidando las materias comunes y los temas selectos.

Artículo 9°. En las inscripciones a los semestres se observarán los siguientes criterios:

- I. Un alumno podrá inscribirse a un mínimo de 20 y a un máximo de 60 créditos en materias teóricas y de 0 a 40 créditos en materias de laboratorio en cada semestre, salvo las excepciones de las fracciones III y IV siguientes.
- II. Cuando se curse por primera vez una materia de laboratorio, ésta deberá ser cursada simultáneamente con la materia teórica asociada.
- III. En caso de que al alumno le falten cubrir menos de 20 créditos de materias teóricas, excluyendo la materia de seminario de tesis, deberá inscribirse al menos en las materias que requiera.
- IV. En el último semestre, el alumno deberá cursar la materia de seminario de tesis; y la materia de expresión oral y escrita en caso de no haberla aprobado previamente.

Artículo 10°. El alumno podrá acreditar los cuatro cursos de inglés con calificación de 10.0 si presenta evidencia de haber obtenido una puntuación mínima de 500 puntos en el examen de dominio de inglés como lengua extranjera TOEFL (Test of English as a Foreign Language), ante la Dirección de Control Escolar de la Universidad, obtenida durante los últimos doce meses. Para

puntuaciones inferiores a 500 puntos, el H. Consejo Técnico fijará los mínimos requeridos para acreditar uno, dos y hasta tres cursos de inglés.

Artículo 11°. A partir del segundo semestre los alumnos podrán solicitar su reinscripción al siguiente semestre apegándose a lo estipulado en los artículos 6°, 7°, 8° y 9° del presente reglamento.

Artículo 12°. El alumno tendrá derecho a darse de baja en algunas de las materias que le hayan sido asignadas, respetando el artículo 9°. La solicitud de baja deberá presentarla por escrito a la Dirección de Control Escolar de la Facultad, con el visto bueno de la Dirección, dentro de las primeras 8 semanas de iniciadas las clases. Si el alumno no hace uso de este derecho en el periodo señalado, quedará obligado a cursar todas las materias.

Artículo 13°. Un alumno tendrá un plazo máximo de 22 (veinte y dos) semestres consecutivos para aprobar los créditos mínimos del programa en cuestión. De no hacerlo, el alumno quedará automáticamente dado de baja.

CAPITULO IV

DE LAS MATERIAS OBLIGATORIAS Y LOS TEMAS SELECTOS

Artículo 14°. Los créditos mínimos y máximos correspondientes a los temas selectos que deberá aprobar un alumno se establecen en la siguiente tabla:

Programa	Créditos mínimos	Créditos máximos
Ingeniería Eléctrica	38	68
Ingeniería Electrónica	52	82
Ingeniería en Computación	34	64

Artículo 15°. Los temas selectos se desarrollan de acuerdo a los siguientes criterios:

- I. El estudiante puede elegir temas selectos tanto de su programa, como de cualquiera de los otros dos programas.
- II. Una materia obligatoria de un programa puede ser un tema selecto de otro.
- III. Un estudiante que no apruebe un determinado tema selecto no tendrá necesariamente que volverlo a cursar.
- IV. Un curso ofrecido dentro del programa de Maestría que tiene la Facultad de Ingeniería Eléctrica podrá ser considerado como tema selecto de los programas de Licenciatura, bastará con que se cumplan los prerrequisitos del curso en cuestión y que las evaluaciones se adapten al nivel de Licenciatura.

Artículo 16°. Las características de los temas selectos: nombre, contenido, prerrequisitos, número de horas de teoría y práctica, deberán ser definidos al inicio de cada semestre por las Academias respectivas y avalados por el H. Consejo Técnico de la Facultad. Estos temas selectos podrán ser elegidos de los que aparecen en la tabla 7.7, o bien el H. Consejo Técnico podrá agregar, suprimir o modificar los temas selectos que se ofrezcan.

Artículo 17°. Para las materias obligatorias, el H. Consejo Técnico sólo podrá actualizar los contenidos y prerrequisitos.

Artículo 18°. El H. Consejo Técnico determinará el número mínimo y máximo de alumnos necesarios para ofrecer los temas selectos y materias obligatorias, de acuerdo a las posibilidades de la Facultad.

CAPITULO V

DE LAS EVALUACIONES

Artículo 19°. Las evaluaciones de cada asignatura se realizarán según lo establecido en el Reglamento General de Exámenes de la UMSNH y en los periodos que señale el calendario escolar aprobado por el H. Consejo Universitario.

Artículo 20°. En las evaluaciones de los cursos se aplicarán los siguientes criterios:

- I. A excepción de las materias de inglés, los cursos tendrán una calificación numérica en la escala de 0 a 10, siendo 6.0 la mínima aprobatoria.
- II. Las evaluaciones de todas las materias se llevarán a cabo en un esquema departamental (de academia). La calificación ordinaria del curso deberá ser anotada por el académico que imparta el curso y por un sinodal integrante de la academia a la que pertenezca la materia. Los exámenes extraordinarios y extraordinarios de regularización seguirán el esquema departamental y las calificaciones serán asentadas por un académico y un sinodal designados por el H. Consejo Técnico de la Facultad. Al inicio de cada ciclo escolar el H. Consejo Técnico designará los académicos requeridos para implementar este esquema de evaluación, a propuesta de las academias respectivas.

CAPITULO VI

DE LA MATERIA DE SEMINARIO DE TESIS

Artículo 21°. Previo al inicio del Seminario de Tesis, el alumno deberá elegir un asesor y un proyecto de tesis.

Artículo 22°. Los proyectos de tesis serán propuestos por los académicos de la Facultad, aprobados por un Comité de Proyectos de Tesis y avalados por el H. Consejo Técnico.

Artículo 23°. El Comité de Proyectos de Tesis estará integrado por el académico a cargo del seminario de tesis y académicos de la Facultad, preferentemente con experiencia en asesoría de tesis y en el desarrollo de proyectos de investigación. El Comité será nombrado por el H. Consejo Técnico de la Facultad y durará en funciones dos años.

Artículo 24°. Durante el semestre, el alumno trabajará en su proyecto de tesis, culminando en la elaboración de un documento de tesis, mismo que deberá ser revisado por su asesor y aprobado por el académico a cargo del curso.

Artículo 25°. El alumno que no apruebe la materia de seminario de tesis, podrá inscribirse nuevamente.

CAPITULO VII

DE LA CARTA DE PASANTE, OBTENCIÓN DEL TÍTULO Y MENCIONES HONORÍFICAS

Artículo 26°. Para concluir los estudios del programa elegido, el alumno deberá aprobar los créditos mínimos de acuerdo la siguiente tabla:

Programa	Créditos Mínimos	Créditos Máximos
Ingeniería Eléctrica	470	500
Ingeniería Electrónica	470	500
Ingeniería en Computación	470	500

Nota: Las materias compartidas y propias de cada programa y sus créditos correspondientes se encuentran en las tablas 7.1 a 7.6. Los límites máximos de créditos de cada programa están dados implícitamente por los temas selectos, pues son éstos en los que el estudiante puede sobrepasar los créditos mínimos.

Artículo 27°. El alumno tendrá derecho a solicitar su carta de pasante de un programa cuando cumpla el 90% de los créditos mínimos requeridos por el programa en cuestión.

Artículo 28°. Para obtener el título en un programa, el alumno deberá cumplir lo siguiente:

- I. Cubrir los créditos mínimos señalados en el artículo 26°.
- II. Realizar su servicio social y prácticas profesionales de acuerdo a los lineamientos de los artículos 29° y 30° respectivamente.
- III. Elegir alguna de las opciones de formas titulación señaladas en el artículo 31°.
- IV. Realizar los trámites administrativos requeridos por la Dirección de Control Escolar.

Artículo 29°. El alumno podrá prestar el Servicio Social obligatorio a partir de que apruebe el 70% de los créditos mínimos contemplados en la carrera elegida, conforme a lo establecido en el Reglamento para la Prestación del Servicio Social de los Estudiantes de las Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana.

Artículo 30°. El alumno podrá realizar las prácticas profesionales obligatorias con una duración mínima de 320 horas, a partir del número de créditos que establezca el Consejo de Academias, avalado por el H. Consejo Técnico de la Facultad.

Artículo 31°. Para obtener el Título Profesional, el alumno deberá optar por alguna de las siguientes opciones:

- I. **Titulación por promedio.** El alumno que tenga un promedio general mínimo de 8.0 (ocho) se podrá titular cumpliendo además con las fracciones I, II y IV del artículo 28.
- II. **Titulación por examen general de conocimientos.** En esta opción, el alumno podrá realizar un examen general de conocimientos del área respectiva (Ingeniería Eléctrica, en Electrónica o en Computación) del CENEVAL (Centro Nacional de Evaluación). Para titularse por esta opción se requerirá que el alumno obtenga un "Certificado de desempeño sobresaliente" por parte del CENEVAL.
- III. **Titulación por experiencia laboral.** El egresado que tenga una experiencia laboral de 2 (dos) años posterior a la recepción de su carta de pasante, podrá utilizar esta opción de titulación. El sustentante demostrará una actividad profesional por el lapso mínimo señalado, mediante comprobantes que demuestren fehacientemente el tipo y duración de la actividad. El sustentante deberá presentar un reporte por escrito de las

actividades que avale dicho periodo y exponer en un examen profesional ante un jurado, de manera oral, el trabajo realizado. El jurado deliberará sobre el trabajo realizado y decidirá si el alumno se hace merecedor de esta forma de titulación.

- IV. **Titulación por tesis.** En esta modalidad, el alumno desarrollará una tesis relativa al área del programa en cuestión. La tesis deberá ser asesorada por un académico en activo de la Facultad, presentada y defendida en un examen profesional de otorgamiento de grado. Esta modalidad de titulación también podrá ser utilizada en forma conjunta, donde se podrán titular hasta un máximo de tres alumnos que participen en un mismo proyecto de investigación o desarrollo y contribuyan a una única tesis. La tesis desarrollada en la materia de seminario de tesis podrá ser defendida en el examen profesional dentro de un periodo máximo de dos años después de haber aprobado el seminario de tesis.
- V. **Titulación por curso y tesina.** Esta opción podrá ser elegida solo por egresados después de uno o más semestres de su egreso. En esta opción el alumno deberá aprobar un curso de 128 horas como mínimo, en el cual se dedicarán tres cuartas partes a una temática relacionada con el programa en cuestión y una cuarta parte a la asesoría en la elaboración de una tesina (un documento con menor extensión que una tesis) relativa a la temática tratada en el curso. El alumno que apruebe este curso con un mínimo de 8 (ocho) podrá presentar y defender su tesina en un examen profesional.

El H. Consejo Técnico de la Facultad definirá los procedimientos necesarios para llevar a cabo las opciones de titulación arriba indicadas. En las opciones de titulación mencionadas en las fracciones III, IV y V del presente artículo, el estudiante deberá presentar un examen profesional, el cual se sujetará a lo dispuesto en el Reglamento General de Exámenes.

Artículo 32°. La Dirección de la Facultad extenderá mención honorífica al egresado titulado que obtenga un promedio general mínimo de 8 (ocho) en la carrera; habiéndose titulado por la opción de tesis, teniendo un desempeño excepcional en el examen profesional a juicio de los miembros del jurado. El otorgamiento de la mención honorífica podrá ser emitida por el jurado en el lugar, fecha y hora del examen correspondiente, justificando por escrito tal decisión ante la Dirección de la Facultad. El otorgamiento de la mención honorífica deberá ser asentado en el acta de examen correspondiente, por el Director de la Facultad. La Dirección de la Facultad emitirá un diploma al egresado y un reconocimiento al asesor de tesis.

CAPITULO VIII

DE LAS MODIFICACIONES A ESTE REGLAMENTO

Artículo 33°. El presente reglamento deberá ser revisado cada año por el H. Consejo Técnico. En caso de requerirse modificaciones o adecuaciones deberán ser turnadas al H. Consejo Universitario para su análisis y aprobación en su caso.

TRANSITORIOS

Artículo Primero.- La Facultad de Ingeniería Eléctrica en la licenciatura, trabajará por Academias. El Reglamento de Academias será analizado, adecuado y aprobado por el H. Consejo Técnico de la Facultad.

Artículo Segundo.- Todos los alumnos que cursan el plan de estudios anterior, entrarán automáticamente al nuevo plan de estudios cuando éste sea aprobado por el H. Consejo Universitario, bajo la siguiente tabla de equivalencias de materias:

Año	Materia anual del Plan anterior	Materia semestral equivalente del Plan Nuevo
1	Álgebra Superior	Álgebra superior, Álgebra lineal
1	Dibujo Industrial	Inglés III e Inglés IV
1	Física	Física I, Laboratorio de Física I, Física II, Laboratorio De Física II
1	Físico Química	Química, Laboratorio De Química
1	Matemáticas I	Cálculo I
1	Optativa Computación	Laboratorio De Herramientas Computacionales, Técnicas de Estudio
1	Optativa Instalaciones Eléctricas	Laboratorio De Herramientas Computacionales, Técnicas de Estudio
1	Optativa Electrónica	Laboratorio De Herramientas Computacionales, Técnicas de Estudio
1	Tecnología De Materiales	Tecnología de materiales
2	Electrónica I	Electrónica Analógica I, Laboratorio de electrónica Analog. I, Electrónica Analógica II, Laboratorio de Electrónica Analog. II
2	Máquinas Térmicas	Termodinámica, Laboratorio de Termodinámica
2	Matemáticas II	Cálculo II y Cálculo III
2	Programación de Computadoras	Programación de Computadoras, Laboratorio de Programación de Computadoras, Métodos Numéricos, Inglés I e Inglés II.
2	Teoría Electromagnética	Teoría Electromagnética I, Teoría Electromagnética II, Laboratorio de Teoría Electromagnética I, Laboratorio de Teoría Electromagnética II, Física III, Laboratorio de Física III
2	Sistemas Eléctricos de Utilización	Instalaciones Eléctricas
3	Electrónica II	Electrónica Analógica III, Laboratorio de Electrónica Analógica III, Instrumentación I, Laboratorio de Instrumentación I Electrónica de Potencia, Laboratorio Electrónica de Potencia
3	Circuitos Eléctricos I	Circuitos Eléctricos I
3	Máquinas Hidráulicas	Máquinas Hidráulicas, Fuentes alternas de energía
3	Máquinas Eléctricas I	Máquinas Eléctricas I, Laboratorio de Máquinas Eléctricas I
3	Matemáticas III	Cálculo IV
3	Sistemas Computacionales	Estructuras de Datos (tema selecto para Ing. Eléctrica, 6 créditos), Economía
3	Sistemas Eléctricos Industriales	Sistemas Eléctricos Industriales
4	Administración I	Contabilidad, Administración, Ética Profesional

4	Centrales Eléctricas	Centrales Eléctricas, Centrales eléctricas II (Tema selecto, 6 créditos)
4	Electrónica III	Electrónica Digital I, Electrónica Digital II (tema selecto para Ing. Eléctrica, 8 créditos) Laboratorio De Electrónica Digital I, Laboratorio de Electrónica Digital II (tema selecto para Ing. Eléctrica, 4 créditos)
4	Circuitos Eléctricos II	Circuitos Eléctricos II
4	Teoría de Control	Control Analógico I, Control Analógico II, Laboratorio De Control Analógico I, Laboratorio de Control Analógico II
4	Maquinas Eléctricas II	Máquinas Eléctricas II, Laboratorio de Máquinas Eléctricas II, Máquinas Eléctricas III, Laboratorio de Máquinas Eléctricas III
4	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística
4	Sistemas Eléctricos de Distribución	Sistemas Eléctricos de Distribución, Sistemas Eléctricos de distribución II (tema selecto, 6 créditos)
5	Administración II	Administración II (Tema Selecto, 6 créditos)
5	Electrometría	Electrometría, Laboratorio de Electrometría
5	Control Digital de Procesos	Laboratorio de Microcontroladores (tema selecto para Ing. Eléctrica, 8 créditos)
5	Instrumentación	Instrumentación II (tema selecto para Ing. Eléctrica, 6 créditos), Laboratorio de Instrumentación II (tema selecto para Ingeniería Eléctrica, 4 créditos)
5	Sociología	Sociología (Tema Selecto de 6 créditos)
5	Máquinas Eléctricas III	Control de Máquinas Eléctricas, Laboratorio de Control de Máquinas Eléctricas
5	Protección y Control Eléctrico	Protección y Control de Sistemas Eléctricos
5	Sistemas Eléctricos de Potencia	Sistemas Eléctricos de Potencia
5	Subestaciones Eléctricas	Subestaciones Eléctricas

Nota: Las materias de los nuevos programas y sus créditos correspondientes se encuentran en las tablas 7.1 a 7.6.

Artículo Tercero.- Los alumnos del plan anterior podrán continuar en el Programa de Ingeniería Eléctrica o bien elegir alguno de los otros dos programas ofrecidos.

Artículo Cuarto.- Los egresados de 5° año del plan anterior anual que no adeuden ninguna materia tendrán las siguientes opciones:

- I. Titularse como Ingenieros Electricistas mediante el esquema del plan anterior.
- II. Inscribirse en el seminario de tesis, desarrollar su tesis y aprobar el examen ante un jurado. Si el asesor lo juzga conveniente, el estudiante podrá también inscribirse en la materia de comunicación oral y escrita. El título otorgado será de Ingeniero Electricista.
- III. Convertir sus materias aprobadas al nuevo plan de estudios y continuar en alguna de las tres carreras. Esta opción también podrá ser utilizada por egresados titulados del plan anterior anual.

Artículo Quinto.- Los egresados del plan anterior que se encuentren en la situación marcada en el artículo 51º del Reglamento General de Exámenes, continuarán en dicha situación, cambiando las materias que no hayan aprobado del plan anterior, por sus equivalentes en el nuevo plan, de acuerdo a la tabla del artículo segundo transitorio de este reglamento.

Artículo Sexto.- En principio se contemplan las materias presentadas en la tabla 7.8 para las materias del propedéutico, con una carga de 10 hrs/semana durante un semestre y de 8 hrs/semana durante otro semestre. Sin embargo, el H. Consejo Técnico podrá modificar el número de materias, las materias, contenidos, horas por semana de cada materia y la duración de las mismas.

Artículo Séptimo.- Los casos no previstos en el presente reglamento serán resueltos por el H. Consejo Técnico de la Facultad, siempre y cuando se trate de asuntos de su competencia.

Artículo Octavo.- El presente reglamento entrará en vigor a partir de la fecha en que sea aprobado por el H. Consejo Universitario y se implementará en el ciclo escolar inmediato siguiente, salvo en el caso excepcional de no contar con las condiciones mínimas a criterio del H. Consejo Técnico. En tal caso, se implementará y entrará en vigor en el siguiente ciclo escolar.

11.2 El Reglamento del H. Consejo Técnico

Enseguida se presenta el reglamento aprobado por el H. Consejo Técnico de la Facultad en sesión 24 2002/2003 de fecha 30 de junio del 2003.

REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO INTERNO DEL H. CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Este Reglamento norma las funciones del H. Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Artículo 2°.- El H. Consejo Técnico es el organismo encargado de regular el funcionamiento Académico y Administrativo de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, como lo establece el artículo 23 de la Ley Orgánica vigente.

Artículo 3°.- El H. Consejo Técnico, se integrará con el Director, un profesor titular y un profesor suplente, un alumno titular y un alumno suplente, por cada una de las carreras de la licenciatura; y un profesor titular y un profesor suplente, un alumno titular y un alumno suplente por la División de Estudios de Posgrado.

Artículo 4°.- Los profesores y alumnos representantes ante el H. Consejo Técnico se elegirán por un período de dos años, como lo señala el artículo 23 de la Ley Orgánica vigente.

CAPITULO II

FINES Y ATRIBUCIONES

Artículo 5°.- Además de lo señalado en el artículo 47 del estatuto universitario, el Consejo Técnico tendrá las siguientes atribuciones:

- I. El Consejo podrá nombrar comisiones cuando juzgue conveniente para analizar y elaborar propuestas sobre algún asunto. Las comisiones podrán ser integradas por cualquier miembro de la Facultad.
- II. Revisar periódicamente el avance de los programas y de asistencia a clases en las diferentes asignaturas, de acuerdo a la Legislación vigente.

Lo anterior con la finalidad de aplicar las estrategias que permitan el mejor cumplimiento de los programas.

Para los efectos de esta disposición, el Consejo Técnico implementará los mecanismos adecuados, para ser aplicados durante el ciclo escolar; así mismo al finalizar el ciclo escolar hará las evaluaciones del avance del programa y de la asistencia del profesor.

- III. Analizar y en su caso aprobar los planes de trabajo propuestos por escrito del Personal Académico.
- IV. Analizar y en su caso aprobar los informes presentados por escrito del Personal Académico.

- V. Sancionar de conformidad al Capítulo Único “de las Sanciones” del Reglamento General del Personal Académico de la Universidad, en caso de incumplimiento del plan de trabajo aprobado por el H. Consejo Técnico.
- VI. Analizar y en su caso aprobar los planes de formación de recursos humanos.
- VII. Analizar y en su caso aprobar las propuestas de modificación al contenido de los programas de las materias de la licenciatura, un mes antes del inicio del ciclo escolar.
- VIII. Analizar y proponer reformas al plan de estudios de la licenciatura vigente, cuando lo considere conveniente.
- IX. Fomentar y apoyar la elaboración de material didáctico, por ejemplo, libros de textos, notas, para una mejor impartición de la cátedra.
- X. Analizar y en su caso aprobar los informes académicos, técnicos y financieros de los Jefes de Sección, Jefes de los Laboratorios, Jefe de la Biblioteca y del Jefe de la División de Estudios de Posgrado.
- XI. Nombrar las Comisiones Académicas Dictaminadoras para los concursos de oposición.
- XII. Nombrar al Comité de Proyectos de Tesis.
- XIII. Definir las políticas de admisión de la Facultad para los alumnos de nuevo ingreso.
- XIV. Analizar y establecer las medidas necesarias para continuar con las actividades académicas, cuando existan situaciones en la Universidad que impidan el desarrollo de las mismas.
- XV. Participar en la solución de la problemática universitaria que repercuta en el nivel académico de la Institución.
- XVI. Proponer, analizar y en su caso aprobar los convenios que se establezcan con Dependencias de la Universidad o con otras instituciones.
- XVII. Establecer las políticas generales al principio de cada año lectivo para la utilización de los ingresos propios de la Facultad.
- XVIII. Analizar y en su caso aprobar las propuestas de nombramiento del Personal Académico de la Facultad.
- XIX. Promover y apoyar la superación del Personal Académico de la Facultad.
- XX. Analizar y discutir la implementación de las medidas conducentes a preservar e incrementar los recursos de la Facultad.
- XXI. Analizar las cuotas de cooperación que deberán cubrir los estudiantes de la Facultad.
- XXII. Analizar y en su caso aprobar la organización de los Laboratorios, las Secciones y la Biblioteca de la Facultad.
- XXIII. Analizar y en su caso aprobar los planes de trabajo de los Laboratorios, las Secciones y la Biblioteca de la Facultad.

XXIV. Analizar y en su caso aprobar los reglamentos que rigen el funcionamiento interno de los Laboratorios, las Secciones, la Biblioteca, las Academias y demás estructuras académicas de la Facultad.

XXV. Analizar y en su caso dar el aval o aprobar lo concerniente a las normas complementarias del Reglamento Operativo del Plan de Estudios.

Artículo 6°.- El H. Consejo Técnico como máxima autoridad de la Facultad además de lo establecido en el artículo 5o. de este Reglamento, tendrá las siguientes atribuciones respecto a la División de Estudios de Posgrado, a propuesta del Consejo Interno:

- I. Analizar, avalar y en su caso aprobar la política de desarrollo de la División de Estudios de Posgrado, vigilando que éstos cumplan con los estándares de calidad vigentes.
- II. Analizar, avalar y en su caso aprobar los planes y programas de estudio de la División de Estudios de Posgrado, vigilando que éstos cumplan con los estándares de calidad vigentes.
- III. Designar un Jefe interino, cuando el Jefe de la División de Estudios de Posgrado solicite permiso para ausentarse de sus labores por un período mayor de un mes y menor de seis meses.
- IV. Analizar, avalar y en su caso aprobar los reglamentos que rigen el funcionamiento interno de la División de Estudios de Posgrado.
- V. Ratificar a los Profesores e Investigadores de la División de Estudios de Posgrado.
- VI. Analizar, avalar y en su caso aprobar normas complementarias al Reglamento General para los Estudios de Posgrado.

CAPITULO III

DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO

Artículo 7°.- El Presidente del Consejo será el Director de la Facultad.

Artículo 8°.- El Presidente tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Citar a los miembros del Consejo a las sesiones y presidirlas.
- II. Someter a la aprobación del Consejo el orden del día.
- III. Moderar y conceder el uso de la palabra a los Consejeros en el orden en que lo hayan solicitado, evitando que lo hagan simultáneamente.
- IV. Cuidar que se guarde el orden debido en las sesiones.
- V. Suspender las sesiones cuando hubiere motivo para ello.
- VI. Decidir con voto de calidad en caso de empate en las votaciones.
- VII. Firmar con el Secretario las actas de las sesiones al ser aprobadas.
- VIII. Vigilar el cumplimiento oportuno y exacto de los acuerdos del Consejo.

- IX. Proponer la designación o remoción de los Jefes de las Secciones, Jefes de los Laboratorios, Jefe de la Biblioteca y del Jefe de la División de Estudios de Posgrado.
- X. Las demás que señalan la Ley Orgánica, el Estatuto y los Reglamentos.

Artículo 9°.- El presidente podrá hablar en cualquier momento de la sesión, para ejercer las funciones de su cargo; más si quiere entrar en la discusión de los asuntos, se sujetará al turno que le corresponda.

CAPITULO IV

DEL SECRETARIO DEL CONSEJO

Artículo 10°.- El Secretario del Consejo será el Secretario Académico de la Facultad.

Artículo 11°.- Excepcionalmente, a falta temporal o accidental del Presidente, el Secretario ejercerá sus funciones.

Artículo 12°.- El Secretario tendrá las atribuciones que señala la Ley y además las siguientes:

- I. Formular el orden del día para las sesiones, de acuerdo con el Presidente.
- II. Llevar el registro de asistencia.
- III. Elaborar la lista de participantes.
- IV. Recibir e informar sobre asuntos planteados al consejo.
- V. Dar lectura al acta, dictámenes y proposiciones que deban discutirse.
- VI. Llevar un registro de los asuntos que se traten en las sesiones.
- VII. Recoger, computar y declarar el resultado de las votaciones.
- VIII. Levantar las actas con las modificaciones que hubiere acordado el Consejo.
- IX. Recabar y coleccionar las actas aprobadas con las modificaciones que hubiere acordado el Consejo.
- X. Colaborar de manera oportuna y exacta en los acuerdos del Consejo.
- XI. Publicar los acuerdos del Consejo a la comunidad de la Facultad.

Artículo 13°.- El Secretario del Consejo, será suplido en sus faltas temporales o accidentales por un Profesor Consejero, que para tal efecto sea designado en la sesión respectiva por el Presidente.

CAPITULO V

DE LOS CONSEJEROS

Artículo 14°.- Para ser Consejero, debe cumplirse con los requisitos señalados en los artículos 25 y 26 de la Ley Orgánica.

Artículo 15°.- Por cada representante Propietario habrá un Suplente.

Artículo 16°.- Los Consejeros Propietarios deberán asistir puntualmente a las sesiones que hubiere sido citado.

Artículo 17°.- Los Consejeros Suplentes recibirán también el citatorio, para en su caso integrar la sesión del Consejo.

Artículo 18°.- Los Consejeros Propietarios tendrán la obligación de comunicar a su Suplente cuando no puedan asistir a las sesiones del Consejo.

Artículo 19°.- Cuando un Consejero Propietario y su Suplente estén presentes en una sesión, el Suplente tendrá derecho a voz únicamente. Cuando sólo este presente el Suplente, éste tendrá derecho a voz y voto.

Artículo 20°.- Los Consejeros deberán asistir puntualmente a todas las sesiones por todo el tiempo de su duración y sólo podrán abandonar la sala con permiso del Presidente.

Artículo 21°.- Los Consejeros Propietarios que falten sin causa justificada a las sesiones, ameritarán las siguientes sanciones:

- I. Amonestación por escrito cuando se tengan dos faltas consecutivas o tres discontinuas en un período lectivo.
- II. Destitución del cargo cuando se tengan tres faltas consecutivas o cinco discontinuas en un período lectivo.
- III. Destitución del cargo cuando no comunique a su Suplente en aquellos casos que no puedan asistir y se tengan dos faltas consecutivas o tres discontinuas en un período lectivo.

Artículo 22°.- Cuando un Consejero vaya a ausentarse de sus labores dentro de la Universidad por un período mayor de 6 meses, dejará su cargo dentro del Consejo.

Artículo 23°.- Cuando un Consejero Propietario se separe del Consejo, el Suplente realizará las funciones del Propietario, en tanto no se realice la elección correspondiente.

Artículo 24°.- Cuando cualquier consejero se separe del Consejo, se deberá realizar la elección correspondiente.

CAPITULO VI

DE LAS SESIONES

Artículo 25°.- El Consejo se reunirá en sesiones ordinarias, públicas o secretas, cuando menos una vez al mes, según lo determine el pleno del mismo, atendiendo a la naturaleza de los asuntos. Así como en reuniones extraordinarias, cuando el caso lo amerite y se podrá declarar en sesión permanente cuando lo estime necesario.

Artículo 26°.- Durante el año lectivo podrán celebrarse reuniones cuando lo estime conveniente el Presidente, o a petición de por lo menos dos terceras partes de los Consejeros con derecho a voto.

Artículo 27°.- Para que pueda declararse abierta una sesión, es requisito indispensable la concurrencia de la mitad más uno de los miembros del Consejo con derecho a voto.

Artículo 28°.- Las citaciones las hará por escrito el Presidente del Consejo con 48 horas de anticipación, en las cuales se incluirá el orden del día; salvo cuando se trate de sesión extraordinaria o se declare en sesión permanente, las cuales podrán convocarse de manera verbal o por correo electrónico.

Artículo 29°.- Sí después de transcurrir 15 minutos de la hora a que fue citada la sesión, no existe el número requerido de asistentes, ésta se suspenderá.

Artículo 30°.- No se permitirá que integre la sesión del Consejo, ninguno de sus miembros después de iniciada una sesión.

Artículo 31°.- Si por falta de quórum no pudiese celebrarse la sesión en primera citación, el Presidente podrá citar al Consejo en segunda citación, la cual se llevará a cabo con el número de Consejeros que asistan, teniendo validez las decisiones que tomen los presentes.

Artículo 32°.- Abierta la sesión el Secretario dará lectura al orden del día.

Artículo 33°.- Los Consejeros podrán modificar o incluir algún asunto urgente en la orden del día.

Artículo 34°.- Al inicio de cada sesión se revisará el avance de los acuerdos previos del Consejo.

Artículo 35°.- Ningún consejero puede hacer uso de la palabra más de dos veces sobre el mismo asunto, y sólo se concederá otra vez cuando la pida para ratificación de hechos. Estas intervenciones no deberán exceder de un minuto.

Artículo 36°.- Las sesiones no excederán de 2 horas, pero podrán prorrogarse a juicio del Consejo por el tiempo indispensable.

Artículo 37°.- Si no se agota la orden del día a tratar en una sesión, se reservarán los asuntos pendientes para la siguiente sesión.

Artículo 38°.- El Consejo puede constituirse en sesión permanente por el voto de dos terceras partes de sus miembros presentes para tratar los asuntos que motiven tal decisión.

Artículo 39°.- El Consejo, por el voto de dos terceras partes de sus miembros presentes, podrá acordar la conclusión de una sesión permanente.

Artículo 40°.- De toda sesión se levantará un acta, en la que se hará constar con brevedad los asuntos tratados y los acuerdos tomados.

CAPITULO VII

DE LAS VOTACIONES

Artículo 41°.- Las votaciones serán directas o nominales.

Artículo 42°.- Las propuestas serán votadas tan pronto como el Presidente considere que están suficientemente discutidas.

Artículo 43°.- Antes de realizar cualquier votación, se dará lectura por el Secretario a las propuestas.

Artículo 44°.- Las votaciones se harán por mayoría de votos de los asistentes.

Artículo 45°.- Ningún consejero podrá abstenerse de emitir su voto.

Artículo 42°.- Declarado el resultado de la votación, ningún consejero podrá cambiar su voto.

TRANSITORIOS

Artículo 1°.- Este reglamento podrá ser modificado cuando así lo determine el H. Consejo Técnico de la Facultad.

Artículo 2°.- Los casos no contemplados en el presente reglamento serán resueltos por el H. Consejo Técnico de la Facultad.

Artículo 3°.- El presente reglamento entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el H. Consejo Universitario.

12. Plan de desarrollo de los programas a 5 años

El objetivo de este plan de desarrollo es lograr la acreditación de los programas de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Electrónica e Ingeniería en Computación en el mediano plazo, siguiendo las políticas que a continuación se describen.

Política de aprovechamiento de recursos

La flexibilidad de los programas propuestos, en particular la existencia de materias comunes entre los tres programas permite el aprovechamiento eficiente de los recursos, así como la integración de académicos expertos en diversas disciplinas.

Esta integración se ve reforzada con la existencia de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (DEP-FIE) que actualmente ofrece un programa de maestría (apoyado por el CONACYT) y un programa de doctorado en ingeniería eléctrica (por solicitar el apoyo del CONACYT), en tres opciones: sistemas eléctricos, sistemas de control y sistemas computacionales. Conviene resaltar que una norma que se tiene en la Facultad es que las personas que participan en la DEP-FIE necesariamente deben participar, al menos con una materia, en la licenciatura.

Desarrollo durante el primer año

Durante el primer año todos los estudiantes de la licenciatura actual en Ingeniería Eléctrica convertirían sus materias anuales aprobadas a materias aprobadas del nuevo plan, eligiendo una de las tres carreras. Se iniciaría también la operación de los programas en dos turnos: turno matutino y vespertino, maximizando el uso de los espacios físicos disponibles. Con la conversión de materias, se tendrían estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería Eléctrica que en un par de semestres podrían egresar y titularse aprovechando el semestre del seminario de titulación. Esta medida permitirá aprovechar rápidamente las principales ventajas del nuevo plan: diversificación de la oferta educativa y flexibilidad. Se estará cumpliendo con los requerimientos del CACEI de tener programas de estudios actualizados, flexibles y orientados hacia una alta eficiencia terminal.

Al inicio del ciclo escolar se aplicaría un examen de admisión y por la experiencia en generaciones de aspirantes en ciclos anteriores, se espera que un número muy reducido de estudiantes aprueben el examen de admisión e ingresen a alguno de los tres programas. Los estudiantes que no aprobaron el examen de admisión podrán optar por inscribirse a cursos propedéuticos para nivelar sus habilidades, sobre todo en matemáticas y técnicas de estudio. Con ello se estarían definiendo criterios claros de admisión a los programas, otro de los requerimientos del CACEI.

También en este primer año se mejorará la operación de la biblioteca, uno de los puntos débiles actuales, con la contratación de 2 bibliotecarios; de manera de ofrecer servicio a los estudiantes y profesores tanto del turno matutino como vespertino.

En la parte administrativa, se comisiona a académicos para los puestos de Secretario Administrativo (puesto nuevo) y un Coordinador de cada uno de los programas (puestos nuevos). Se realizarían las gestiones necesarias para contar con un edificio propio con las capacidades de aulas, biblioteca, auditorio, expansión de los laboratorios existentes y los nuevos laboratorios requeridos por los programas.

Desarrollo durante el segundo año

Durante el segundo año, se espera tener egresados titulados del programa de Ingeniería Eléctrica, a la vez que se incrementaría significativamente la población por los alumnos que aprobaron el propedéutico. Al incrementarse la población de estudiantes se requiere la contratación de profesores investigadores para atender las nuevas demandas, así como contar con los espacios físicos requeridos por los tres programas: edificio propio con 30 aulas, biblioteca, ampliación de los

laboratorios de Electrónica e Ingeniería Eléctrica, así como avanzar en el equipamiento de laboratorios y en el acervo de la biblioteca.

En la parte administrativa se contratarán dos secretarías de apoyo y una persona de tiempo completo en la Secretaría de Vinculación.

Desarrollo durante el tercer año

Al inicio de este tercer año se tendrían las condiciones favorables en: instalaciones, laboratorios y egresados de Ingeniería Eléctrica; y se podrá solicitar la acreditación de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Este año es el de mayor tasa de crecimiento de la facultad y la población de la facultad se estará duplicando. También se requiere contratar a nuevos profesores investigadores, así como contar al inicio con las nuevas instalaciones requeridas: 2 nuevos centros de cómputo, 1 auditorio, 1 centro de cómputo avanzado, 1 laboratorio de redes y comunicaciones, y 1 laboratorio de Electrónica Industrial; así como continuar con el equipamiento de los laboratorios y el acervo de la biblioteca.

Desarrollo durante el cuarto año

Al inicio del cuarto año se espera tener las condiciones favorables de instalaciones, laboratorios y egresados de Ingeniería Electrónica, para solicitar la acreditación de la carrera. Durante el transcurso de este año también se estaría en condiciones de solicitar la acreditación de la carrera en Ingeniería en Computación.

Se continúa la contratación de nuevos profesores investigadores, el equipamiento de los laboratorios, el acervo de la biblioteca y consolidar la vinculación de la Facultad con el sector social, productivo y académico.

Desarrollo durante el quinto año

En este año estarían acreditadas las tres carreras y se continuará el crecimiento, aunque a una menor tasa. Se requiere contratar nuevo personal académico para cubrir las demanda de la población estudiantil estimada en 1300 estudiantes. Durante los siguientes años se espera alcanzar una población estable alrededor de los 1800 estudiantes, un número razonable si se considera que actualmente la carrera de ingeniería eléctrica cuenta con alrededor de 500 estudiantes y las carreras de ingeniería electrónica e ingeniería en computación tienden a ser más numerosas.

Líneas de Investigación

La integración entre el posgrado y licenciatura se enmarca perfectamente en el requerimiento del CACEI de que profesores y estudiantes participen en líneas definidas de investigación. Las líneas de investigación que actualmente se tienen definidas son las siguientes: Inteligencia Artificial, Sistemas Eléctricos, Calidad de la Energía en Sistemas Eléctricos, Instrumentación, Control de Sistemas y Procesamiento de Información.

Adicionalmente se contempla la creación de nuevas líneas de investigación, acordes con las nuevas carreras, tales como: Comunicaciones, Seguridad en redes y Robótica.